Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С. В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« _____» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Ангар для хранения оборудования
тема

в г. Стрижевой (Томская область)

Руководитель	_____	доцент каф. СКиУС	А. В. Ластовка
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		Н. И. Одинцова
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 10
1. Архитектурно – строительный раздел 11
1.1 Характеристика объекта 11
1.2. Исходные данные 11
1.2.1. Характеристика здания 12
1.3. Объемно-планировочное решение 12
1.4. Конструктивные решения 14
1.5. Наружная отделка 15
1.6. Внутренняя отделка 15
1.7. Технико-экономические показатели 15

2. Расчетно-конструктивный раздел 16
2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания 16
2.2. Расчет каркаса здания 18
2.3 Расчет баз колонн 26

3. Проектирование фундаментов 34
3.1 Анализ грунтовых условий 34
3.2 Выбор глубины заложения фундамента 35
3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления 35
3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента 37
3.5 Определение давлений под подошвой фундамента 37
3.6 Конструирование фундамента 38

4 Технология строительного производства 41
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания 41
4.1.1 Область применения 41
4.1.2 Организация и технология выполнения работ 41
4.1.3 Подготовительные работы 42
4.1.4 Основные работы 43
4.1.5 Заключительные работы 46
4.1.6 Требования к качеству работ 46

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах 48
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда 53
4.1.9 Технико-экономические показатели 57

5 Организация строительства 58
5.1 Общая часть 58
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры 58
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства 59
5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом 60
5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков не земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства 60
5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки 61
5.7 Организационно-технологическая схема строительства 61
5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов 61
5.9 Календарный срок строительства 62
5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства 62
5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах 63
5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах 64
5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе 65
5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях 67
5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях 69
5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве 71
5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства 71
5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства 72

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы которые могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений 73

6 Экономика строительства 75

6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы 75

6.2 Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы 76

6.3 Технико-экономические показатели объекта строительства 78

Заключение 80

Список использованных источников 85

Приложение А. Результаты расчета каркаса в программе SCAD

Приложение Б. Локальная смета на монтаж металлического каркаса здания

ВВЕДЕНИЕ

Данный проект разработан на строительство ангара для хранения оборудования в г. Стрежевой Томской области. Ангар расположен на территории аэродрома. Назначение ангара - здание для ремонта вертолетов.

Проектные решения учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства.

Целью выпускной квалификационной работы является составление проектно-сметной документации, ее оценка и анализ.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- архитектурно-строительный раздел;
- расчетно-конструктивный, включая основания и фундаменты;
- технология и организация строительного производства;
- экономика строительства.

1. Архитектурно – строительный раздел

1.1 Характеристика объекта

Проектом предусматривается строительство ангара для хранения оборудования, расположенного на территории аэродрома в г. Стрежевой томской области.

Разработка проекта выполнена на основании задания заказчика и задания на проектирование, утвержденного в установленном порядке и в соответствии с действующими нормами и правилами.

1.2. Исходные данные

Место строительства – г. Стрежевой, Томская область;

Строительная климатическая зона – 1В;

Зона влажности –3 (сухая);

Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 44 ^{o}C;

Температура наиболее холодной пятидневки – минус 43 ^{0}C;

Расчетная температура внутреннего воздуха – плюс 18 ^{o}C;

Продолжительность отопительного периода со вредней суточной температурой воздуха ниже 8^{0}C - $Z_{nt.}$=234 сут;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{nt}= минус 7,8^{o}C;

Снеговой район – IV. Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли 240кгс/м^2 [6];

Ветровой район – III. Тип местности – В. Нормативное значение ветрового давления на 1м^2 вертикальной поверхности - 38 кгс/м^2 [6];

Нормативная глубина промерзания грунтов –2.68м;

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 5 баллов.

1.2.1. Характеристика здания

Степень огнестойкости – III, по СП 2.13130-2009.

Класс конструктивной пожарной опасности – СО, по СП 2.13130-2009.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 22.

Класс функциональной пожарной опасности: встройка – Ф4.3, производственная зона - Ф 5.1, по СП 1.13130-2009.

Уровень ответственности объекта строительства – 2 (нормальный). Коэффициент надежности и ответственности – 1.

В здании предусмотрены эвакуационные выходы (калитки в воротах).

Пределы огнестойкости здания по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 21:

- колонн и других несущих элементов - R45;
- ненесущих стен - E15.

1.3. Объемно-планировочное решение

Здание ангара одноэтажное. Имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0 м. Здание трехпролетное. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Здание отапливаемое.

Конструктивная схема здания склада – рамно-связевая. Несущие элементы - металлический каркас.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола ангара, соответствующая абсолютной отметке 155,7 м.

Вид строительства – капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В ангаре в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, крепящиеся на металлический каркас.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двускатная. Ограждающие конструкции кровли - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, которые крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

1.4. Конструктивные решения

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Также объёмно-планировочные решения обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Здание отдельно стоящее, одноэтажное. Имеет прямоугольное очертание в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0м. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Несущие элементы - металлический каркас. Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0м. Балки покрытия в осях 1-2 и 3-4 сплошностенчатые двутаврового сечения; в осях 2-3 - решетчатый ригель (стропильная ферма). В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн пролетом 15,0 м.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Лестница наружная эвакуационная, пожарная – металлическая стремянка по серии 1.450.3-7.94.2.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 155,7, соответствующая уровню пола 1-го этажа.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соотвественно. Кровля двухскатная.

1.5. Наружная отделка

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасадов современных материалов, а также цветовым решением фасадов.

Наружная отделка фасадов: сэндвич-панели окрашены в заводских условиях цвет RAL 5001.

Ворота и двери - окрасить в заводских условиях, цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

1) Остекление:

Заполнение световых проемов по ГОСТ 24866-99.

1.6. Внутренняя отделка

Внутренняя отделка не предусмотрена.

1.7. Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 750,0 м2:
- Площадь застройки - 864,0 м2.
- Строительный объем - 6644,5 м3.
- Этажность здания - один этаж.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345.

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-4 - сплошностенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

На рисунке 2.1 представлена поперечная рама каркаса здания.

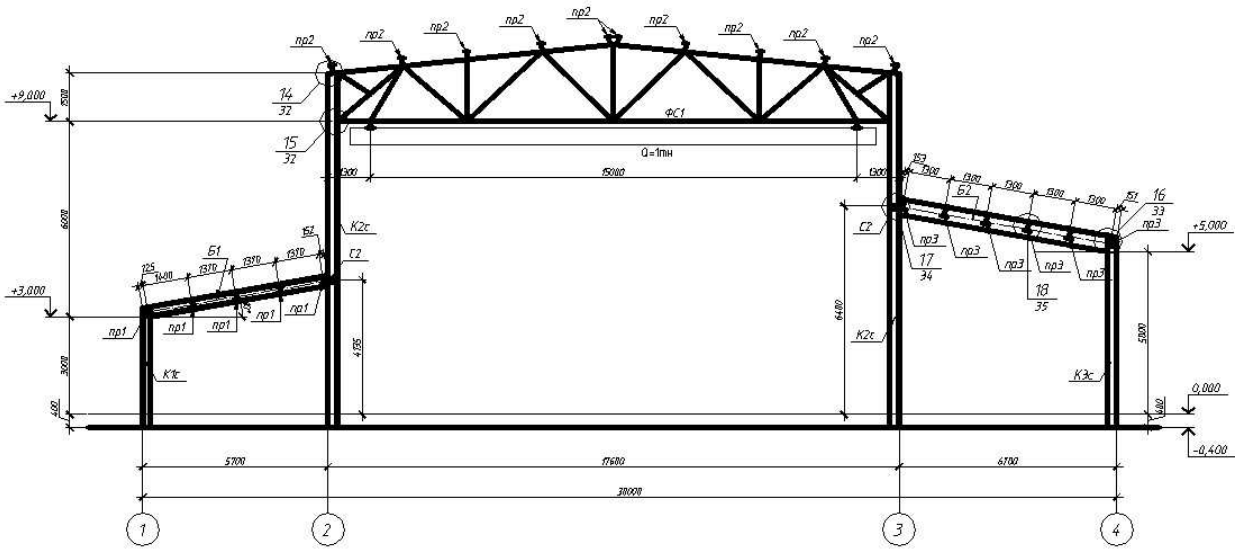


Рисунок 2.1 – Поперечная рама каркаса

Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0 м. Схема расположения колонн представлена в графической части на листе 2.

Балки покрытия сплошностенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое, колонн с фундаментами – жесткое.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей. Схема расположения торцевых фахверковых стоек и ригелей по осям А и Д представлены на рис. 2.2 и 2.3 соответственно.

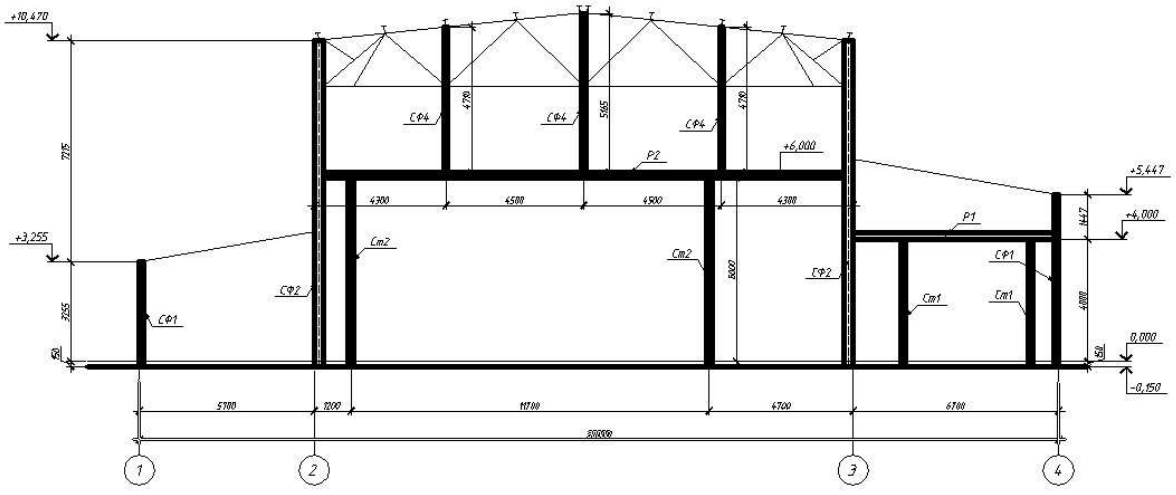


Рисунок 2.2 - Схема расположения торцевого фахверка по оси А

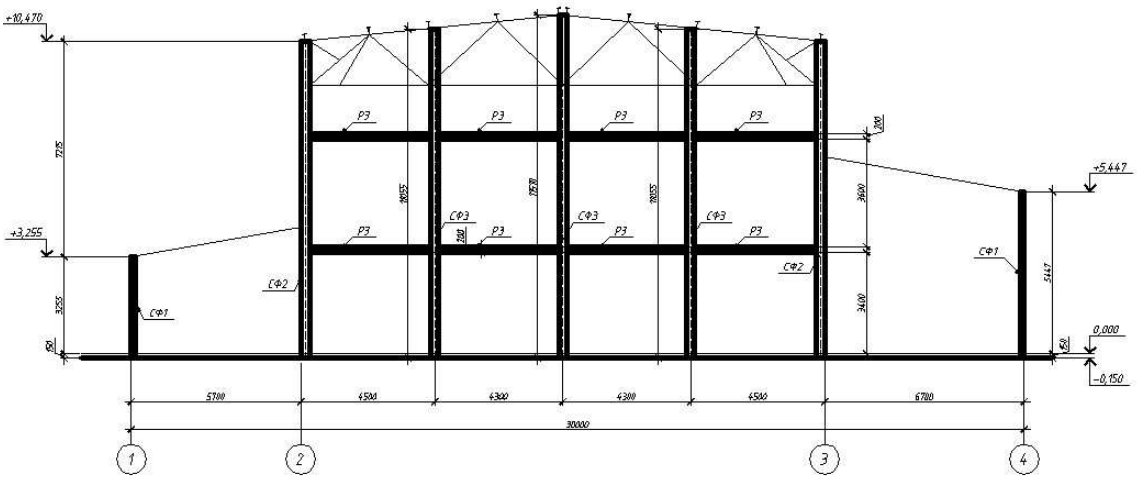


Рисунок 2.3 - Схема расположения торцевого фахверка по оси Д

2.2. Расчет каркаса здания

Выполним расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, метод конечных элементов - стержни.

Расчетная схема каркаса представлена на рисунке 2.4.

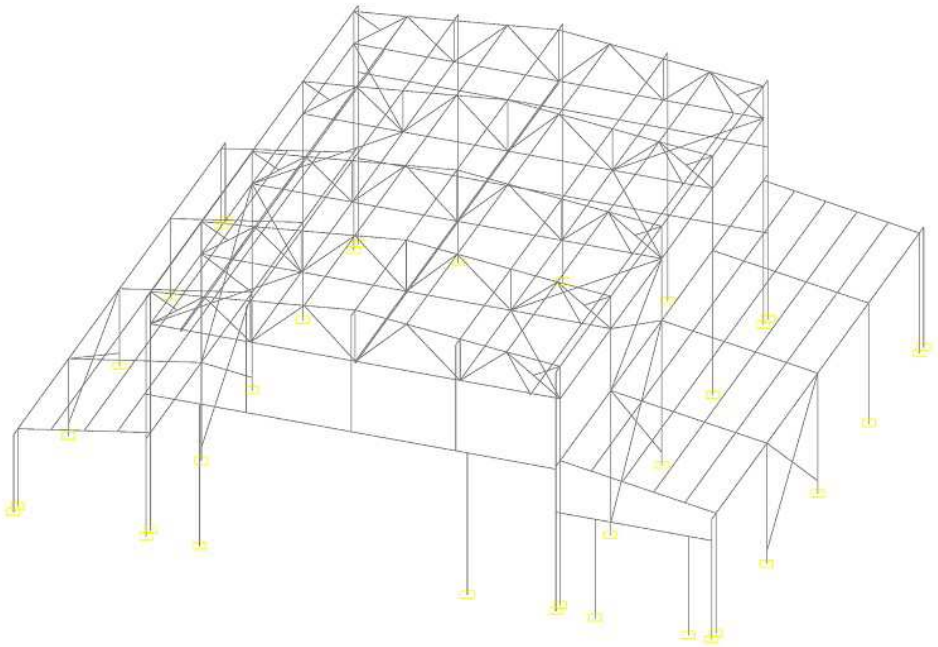


Рисунок 2.4 - Расчетная схема каркаса

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов - двутавры по СТО АСЧМ 20-93;

- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;

- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;

- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);

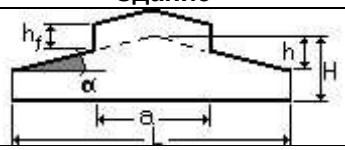
- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

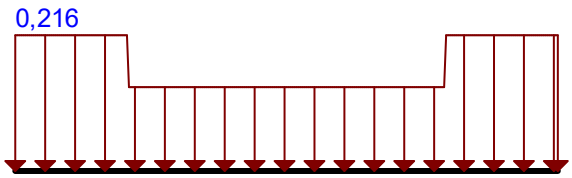
Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполним с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. Результаты расчета представлены ниже.

СНЕГ

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	IV	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,168	Т/м^2
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	0	°С
Здание		
		
Высота здания H	8	м
Ширина здания B	30	м
h	2,9	м
α	10,942	град
L	30	м
h_f	5	м
a	17,6	м
Покрытие	Фермы и балки	
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	



Единицы измерения : Т/м^2

Нормативное значение

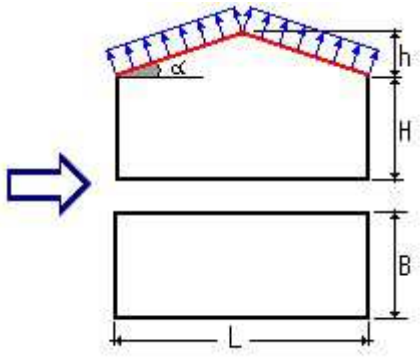
Расчетное значение

Отчет сформирован программой

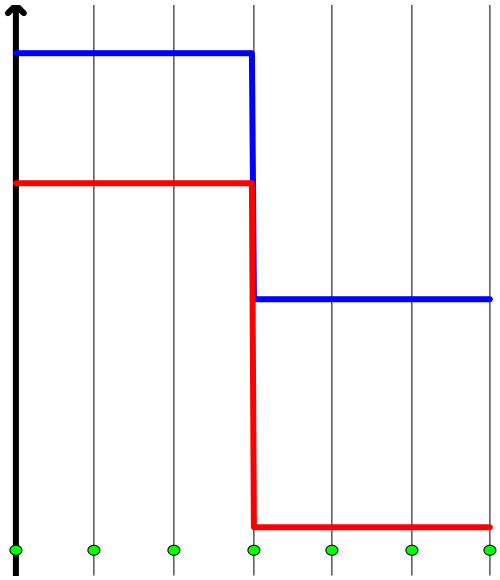
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м^2
Тип местности	B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



Параметры		
Поверхность	Кровля	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9	м
B	25	м
h	3,5	м
L	30	м



Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м^2)	Расчетное значение (Т/м^2)
0	-0,006	-0,008
5	-0,006	-0,008

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м^2)	Расчетное значение (Т/м^2)
10	-0,006	-0,008
15	-0,01	-0,014
20	-0,01	-0,014
25	-0,01	-0,014
30	-0,01	-0,014

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

Снеговая нагрузка прикладывается на прогоны покрытия. Ветровая нагрузка к колоннам и стойкам фахверка. Схемы загружений каркаса нагрузками представлены на рисунках 2.5-2.12.

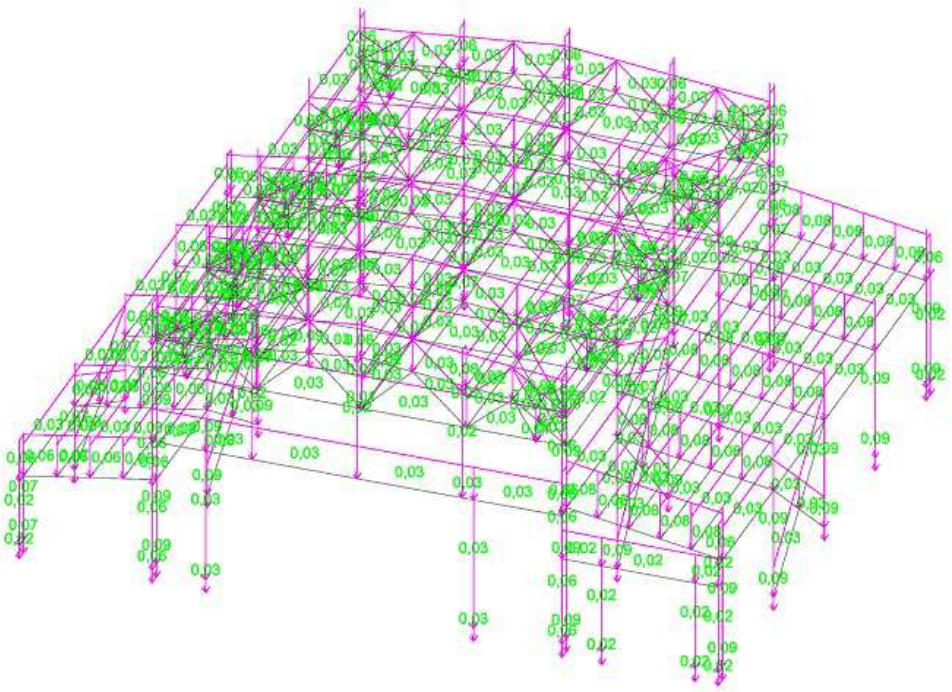


Рисунок 2.5 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса металлических конструкций

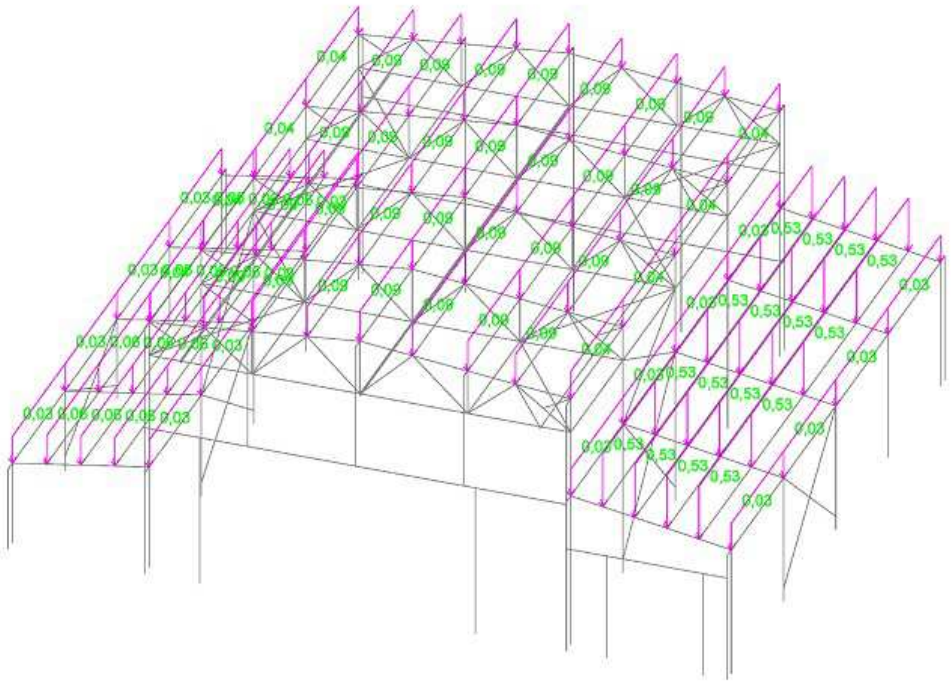


Рисунок 2.6 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса кровельных панелей

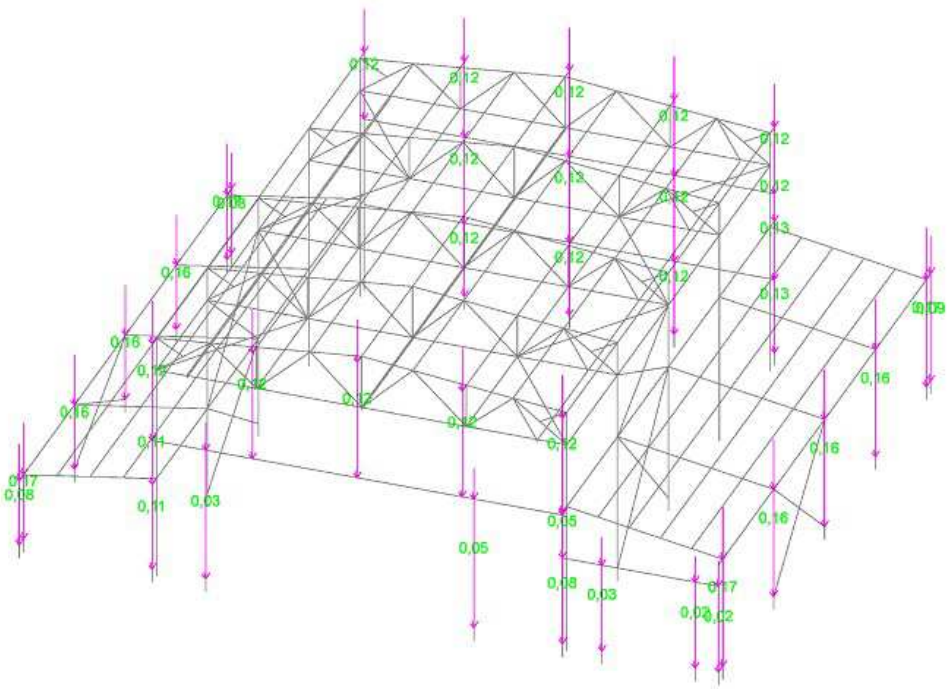


Рисунок 2.7 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса стеновых панелей

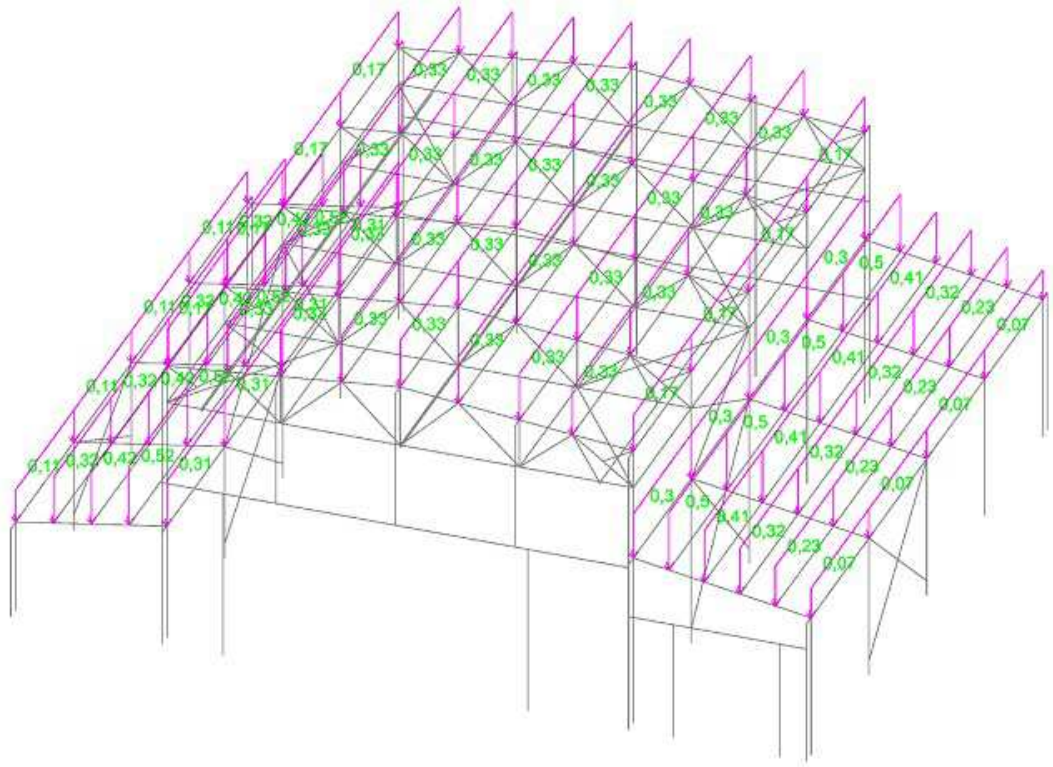


Рисунок 2.8 - Схема загружения снеговой нагрузкой

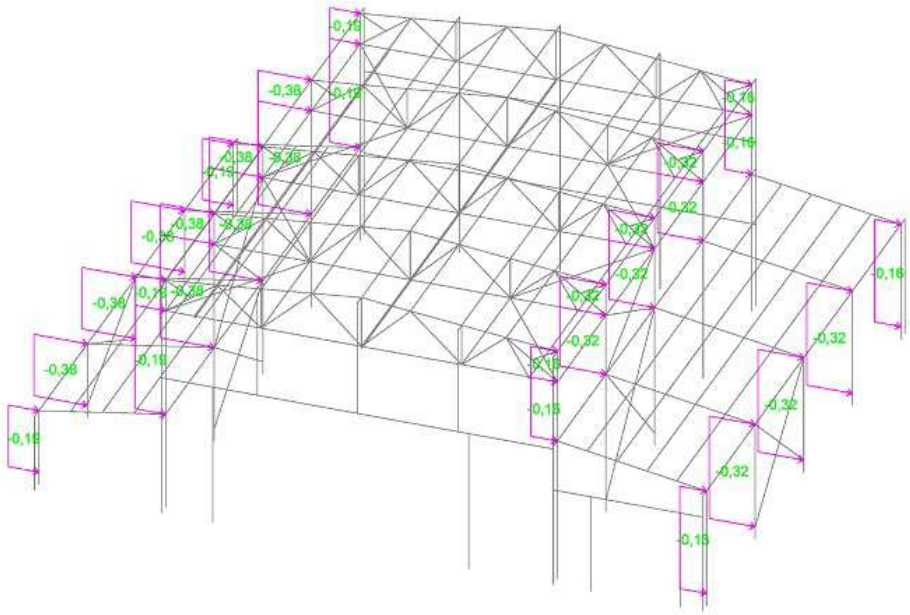


Рисунок 2.9 - Схема загружения ветровой нагрузкой слева

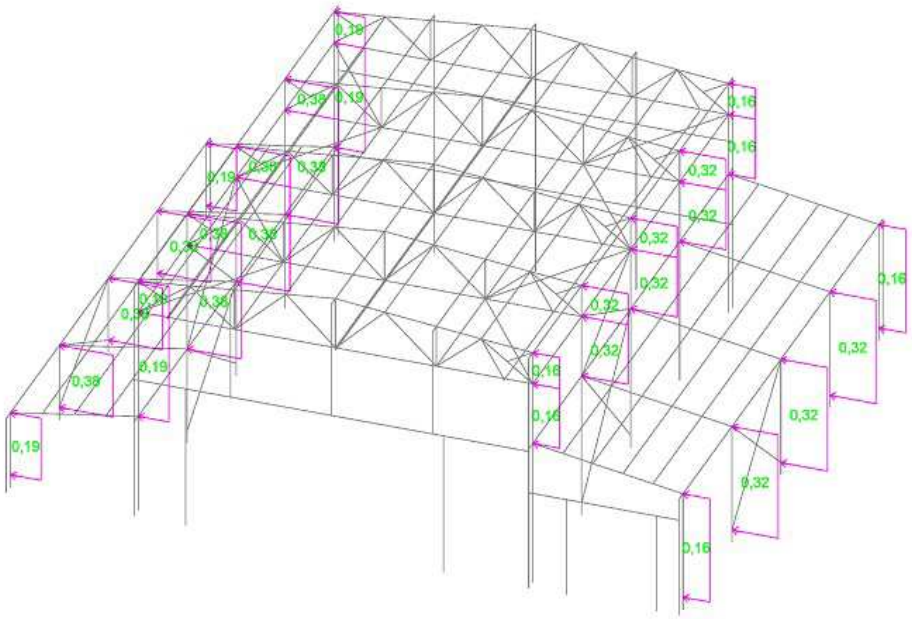


Рисунок 2.10 - Схема загружения от ветровой нагрузкой справа

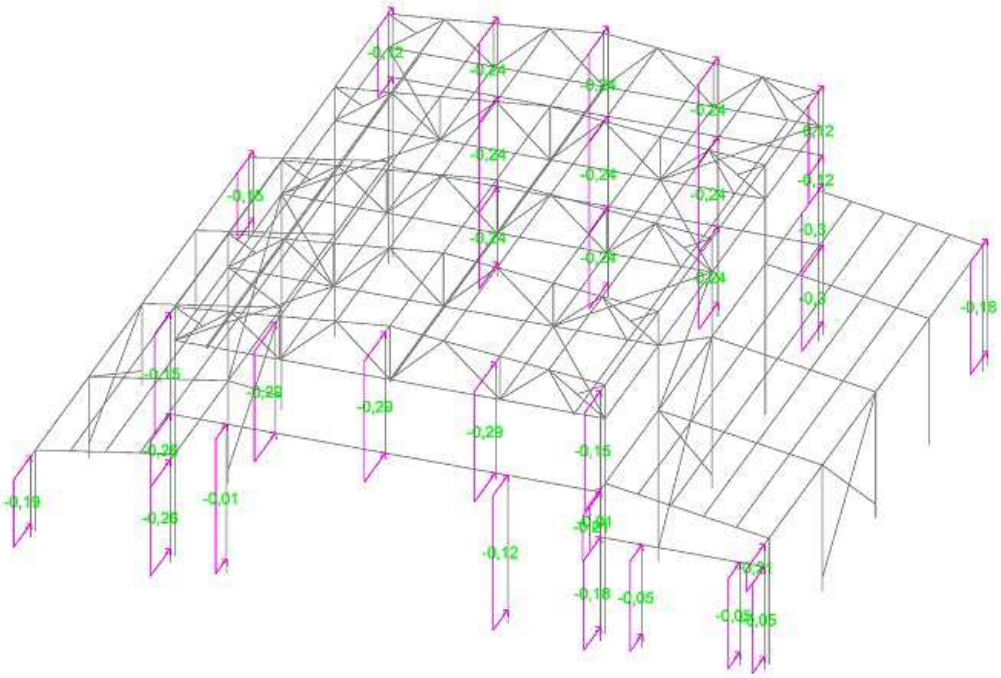


Рисунок 2.11 - Схема загружения ветровой нагрузкой спереди

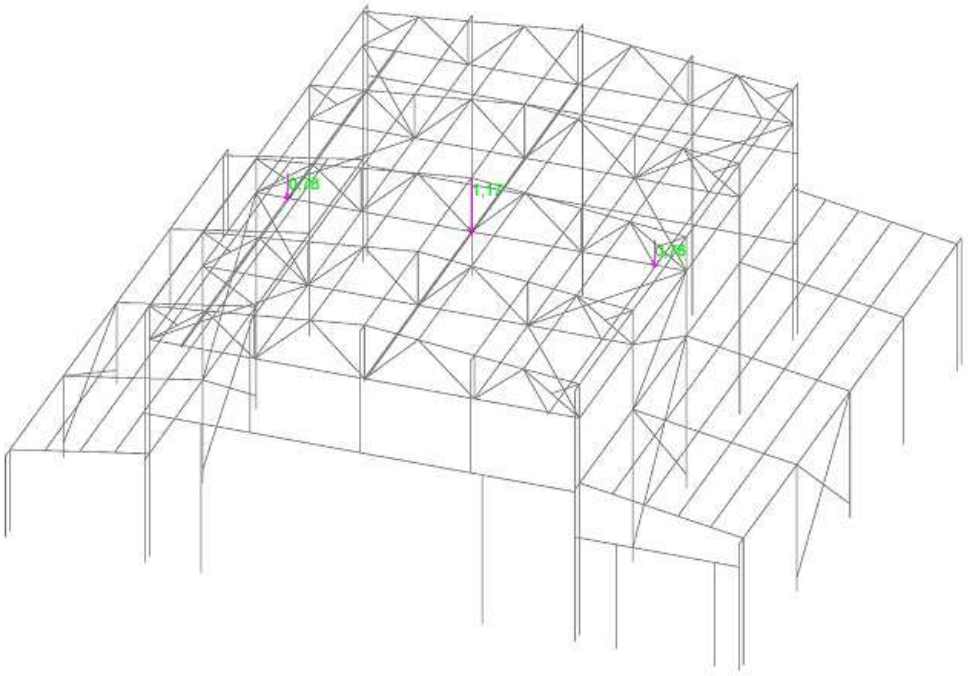


Рисунок 2.12 - Схема загружения постоянной крановой нагрузкой

Результаты расчета и подбора сечений представлены в приложении А.

2.3 Расчет баз колонн

Выполним расчеты базы колонн с использованием программы Комета. Результаты расчета представлены ниже.

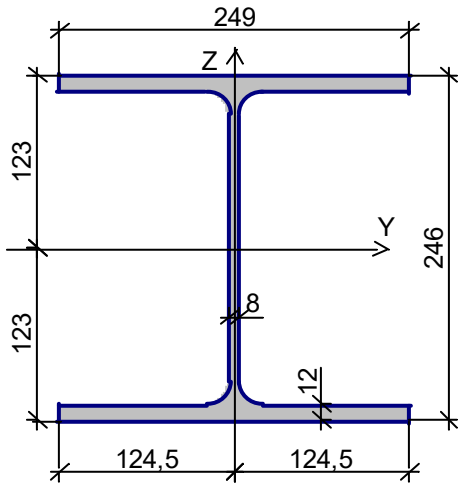
Жесткие базы колонн К1

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

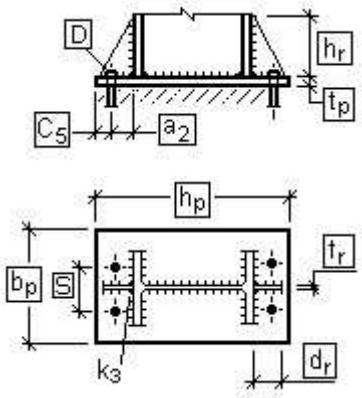
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

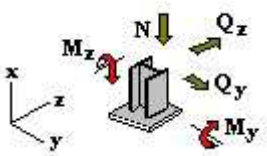
Профиль

25К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2 h_p = 510 мм b_p = 270 мм t_p = 25 мм h_r = 300 мм d_r = 130 мм t_r = 12 мм S = 142 мм C_5 = 68 мм a_2 = 64 мм k_3 = 6 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	T	T*м	T	T*м	T
1	7,82	0,17	-0,34	5,76	3,79
2	5,96	0,13	-0,28	-1,13	-0,19

Результаты расчета по комбинациям загружений
N = 7,82 Т
M_y = 0,17 Т*м
Q_z = -0,34 Т
M_z = 5,76 Т*м
Q_y = 3,79 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,128
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,935
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,014
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,41
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,983
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,588

Коэффициент использования 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны
N = 5,96 Т
M_y = 0,13 Т*м
Q_z = -0,28 Т
M_z = -1,13 Т*м
Q_y = -0,19 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,101
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,202
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,003
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,114
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,192
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,037

Коэффициент использования 0,202 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА**

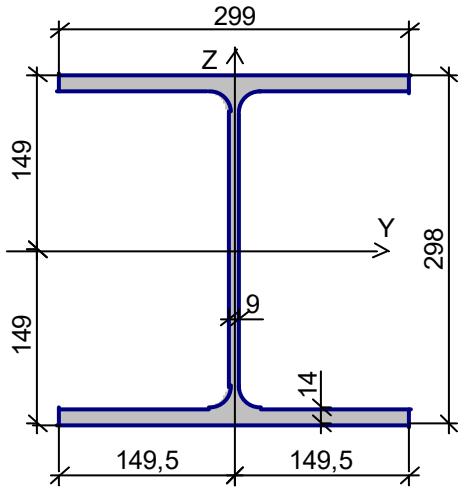
Жесткие базы колонн К2

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

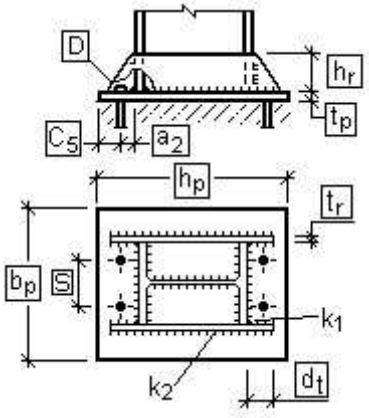
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

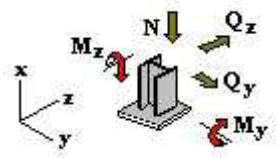
Профиль

30К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 20 из стали ВСт3кп2 h_p = 480 мм b_p = 365 мм t_p = 28 мм h_r = 290 мм d_t = 91 мм t_r = 12 мм S = 210 мм C_5 = 47 мм a_2 = 44 мм k_1 = 6 мм k_2 = 8 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	Т	Т*м	Т	Т*м	Т
1	32,34	-0,17	-2,24	6,87	2,39
2	23,35	0,48	-0,96	0,86	-0,59

Результаты расчета по комбинациям загружений
N = 32,34 Т
M_y = -0,17 Т*м
Q_z = -2,24 Т
M_z = 6,87 Т*м
Q_y = 2,39 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых по контуру	0,235
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,939
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,05
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,491
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,985
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,853
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,436

Коэффициент использования 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны
N = 23,35 Т
M_y = 0,48 Т*м
Q_z = -0,96 Т
M_z = 0,86 Т*м
Q_y = -0,59 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых по контуру	0,099
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,228
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,013
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,162
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,4
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,291

Коэффициент использования 0,4 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

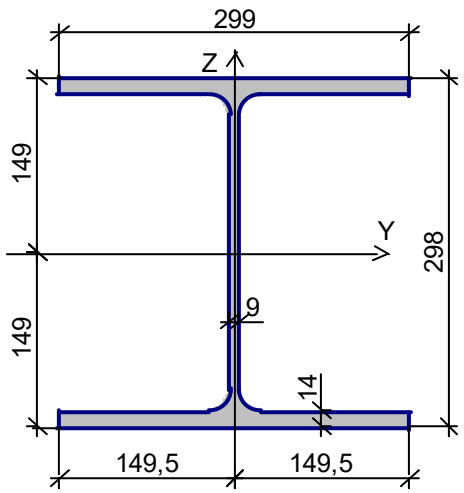
Жесткие базы колонн К3

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

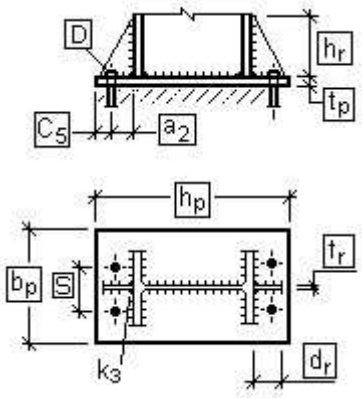
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

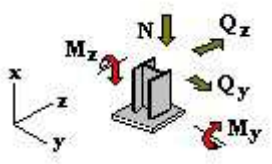
Профиль

30К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2 h_p = 560 мм b_p = 325 мм t_p = 31 мм h_r = 350 мм d_r = 130 мм t_r = 12 мм S = 197 мм C_5 = 67 мм a_2 = 64 мм k_3 = 7 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	Т	Т*м	Т	Т*м	Т
1	15,89	0,5	-0,97	-9,71	-4,62
2	12,13	0,39	-0,75	2,37	0,39

Результаты расчета по комбинациям загружений

N = 15,89 Т
M_y = 0,5 Т*м
Q_z = -0,97 Т
M_z = -9,71 Т*м
Q_y = -4,62 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,972
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,018
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,504
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,995
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,787

Коэффициент использования 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

N = 12,13 Т
M_y = 0,39 Т*м
Q_z = -0,75 Т
M_z = 2,37 Т*м
Q_y = 0,39 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,165
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,005
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,175
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,231

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,06

Коэффициент использования 0,25 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА (**

3 Проектирование фундаментов

3.1 Анализ грунтовых условий

Площадка изысканий расположена в г. Стрежевой Томской области. Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1.

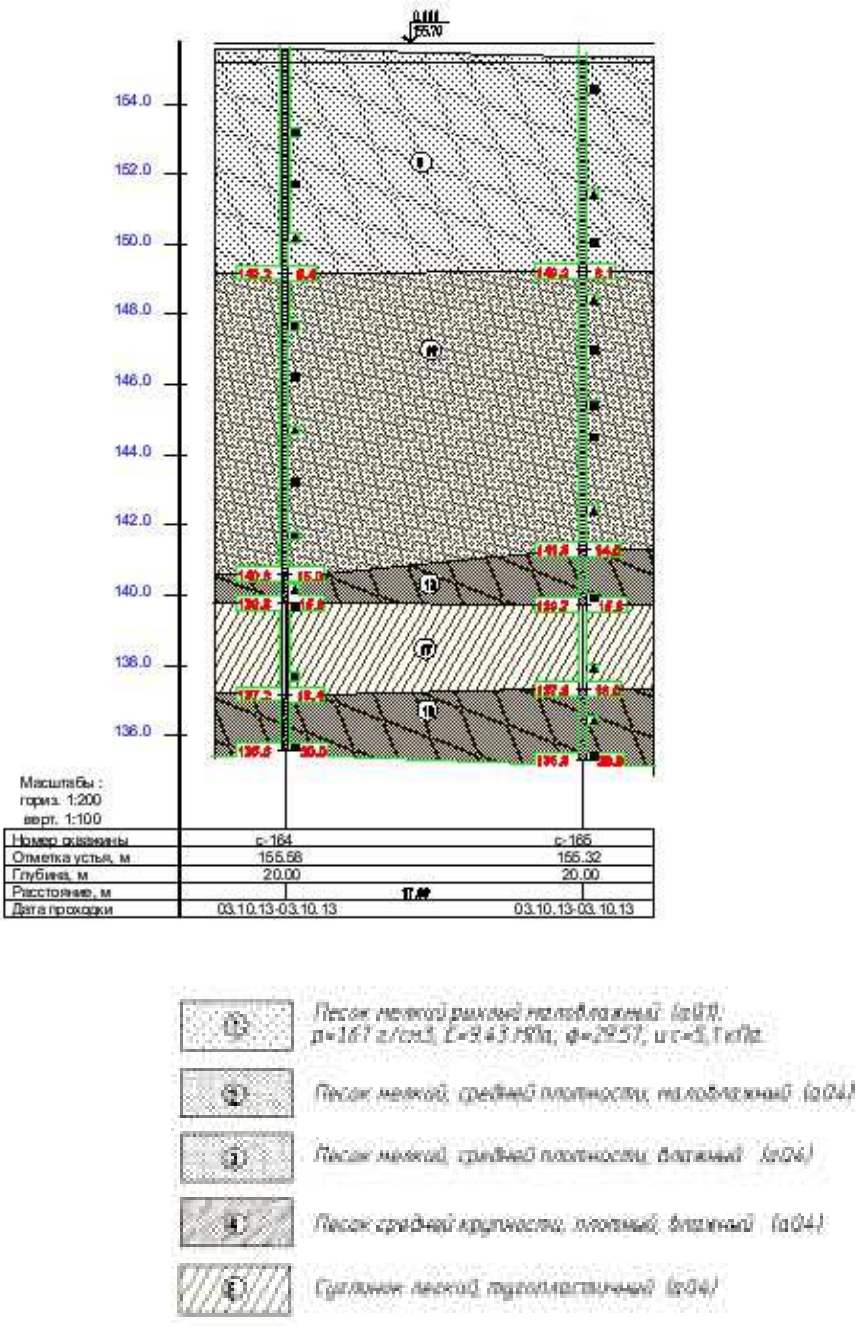


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Характеристики грунтов:

1. Песок мелкий рыхлый маловлажный (плотность 1,67 г/см^3, Е=9,43МПа, φ=29,57, с=5,1кПа).

2. Песок мелкий, средней плотности, маловлажный.

3. Песок мелкий, средней плотности, влажный.

4. Песок средней крупности, плотный, влажный.

5. Суглинок легкий, тугопластичный.

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности – нет.

2. Наличие слабого подстилающего слоя – нет.

3. Подземных вод нет.

4. Пучинистых грунтов нет.

3.2 Выбор глубины заложения фундамента

Глубина промерзания грунта: d_f= 2,76 м.

Опираем подошву фундамента на песок мелкий, рыхлый, маловлажный.

Принимаем глубину заложения фундамента – 1,8 м.

3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Выполним расчет фундамента Фм1 под колонну К1с. Усилия, возникающие в колонне, принимаем из графической части ведомости элементов.

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

$$p_{ср} \le R, \text{ где } p_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} + \gamma_{ср} d \, . \qquad (3.1)$$

$$A = \frac{N_{max} + N_{cm}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1{,}15} = \frac{485{,}5}{(300 - 20 \cdot 1{,}8) \cdot 1{,}15} = 1{,}6 м^2 \quad (3.2)$$

где А – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{ср}$= 20кН/м^3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

d = 1,8 м – глубина заложения фундамента;

R_0 =300 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента b = 1,5 м и l= 1,5м;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot \left(M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma' + M_c \cdot c\right); \quad (3.3)$$

где γ_{c1} =1,2 и γ_{c2} = 1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.;

K = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность;

M_γ= 2,28, M_g= 10,11, M_c= 11,25 – коэффициенты зависящие от φ=29,57°, принятые по табл.4.;

K_z = 1,0 – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента b<10 м; с = 0 кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

γ =20,5 кН/м^3, γ' =20,5 кН/м^3–удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

Второе приближение:

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{485{,}5}{687{,}6 - 20 \cdot 2{,}5} = 1{,}01 м^2; \quad (3.4)$$

$$R = \frac{1{,}2 \cdot 1}{1{,}1} \cdot \left(2{,}28 \cdot 1 \cdot 1{,}5 \cdot 20{,}5 + 10{,}11 \cdot 1{,}8 \cdot 20{,}5 + 11{,}25 \cdot 0\right) = 687{,}6 \text{ кПа}.$$

Принимаем размеры подошвы фундамента b =1,5 м, l = 1,5 м с А=2,25 м^2.

3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N^{/} = \frac{N_{\max} + N_{ст}}{1{,}15} + N_{ф} = \frac{643{,}3}{1{,}15} + 82{,}1 = 641{,}5кН \quad (3.5)$$

$N_ф$= b· ℓ · d·$\gamma_{ср}$= 1,5·1,5·0,35·20 +1,5*1,5*0,35*20+1*0,9*1,2*20=82,1кН; (3.6)

$$M^{/} = \frac{M_{\max}}{1{,}15} + \frac{Q_{соотв}}{1{,}15} \cdot d - \frac{N_{ст}}{1{,}1} \cdot a = \frac{643{,}3}{1{,}15} + \frac{36{,}8}{1{,}15} \cdot 1{,}5 = 607{,}4кН \cdot м \quad (3.7)$$

$N^{/}$ – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

$M^{/}$– нагрузка приведенная к подошве фундамента;

$N_ф$ – нагрузка от веса фундамента;

b, ℓ – размеры подошвы фундамента;

d– глубина заложения фундамента.

3.5 Определение давлений под подошвой фундамента

Давление под подошвой фундамента:

$P_{ср} \leq R$; $P_{ср} = \frac{N^{/}}{A}$; (3.8)

$P_{max} \leq 1{,}2 \cdot R$; $P_{max} = \frac{N^{/}}{A} + \frac{M^{/}}{W}$; (3.9)

$P_{min} \geq 0$; $P_{min} = \frac{N^{/}}{A} - \frac{M^{/}}{W}$; (3.10)

$$W = \frac{b \cdot \ell^2}{6} = (2{,}4 * 2{,}42^2)/6 = 2{,}3 м^3 \quad (3.11)$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{641{,}5}{5{,}76} = 94{,}0 \text{ кПа} < R = 687{,}6 кП;$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{641{,}5}{5{,}76} + \frac{607{,}4}{2{,}3} = 375{,}5 \text{ кПа} < 1{,}2 \cdot R = 1{,}2 \cdot 687{,}6 = 825{,}1 кПа;$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{641{,}5}{5{,}76} - \frac{607{,}4}{2{,}3} = 152{,}7 кПа \geq 0$$

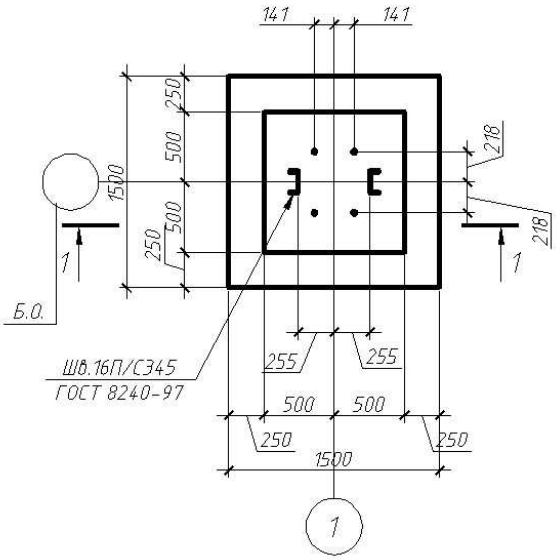
Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента b = 1,5 м, l= 1,5 м с A =2,25 м^2.

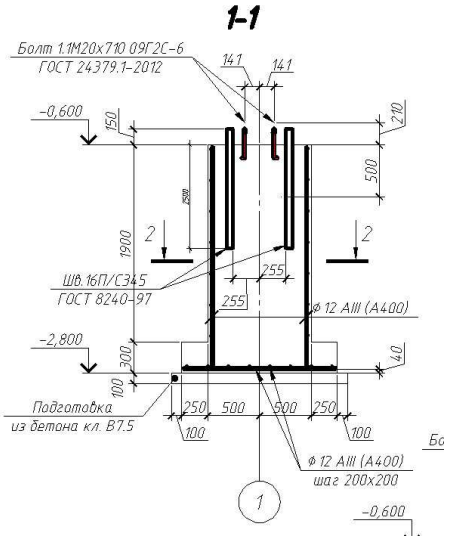
3.6 Конструирование фундамента

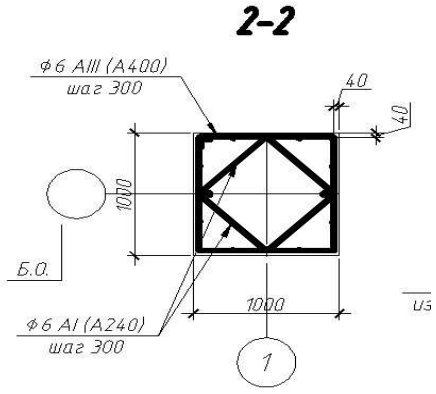
Выполним конструирование монолитного фундамента.

В фундаменте под связевую колонну предусмотрены «шпоры» в виде швеллера длиной 1,5 м.

На рисунке 3.3 представлен монолитный фундамент под колонну К1с.







Параметры фундамента b = 2,4м, ℓ = 2,4 м с А =5,76м^2; колонна металлическая 40К4.

Назначение размеров ступеней высоты(h) и вылета (c):

h = 300 мм, c = 300 мм.

Спецификации и ведомости расхода стали см. в графической части.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте "Ангар для хранения оборудования".

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;

- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 "Организация строительного производства" основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом

конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.1.3 Подготовительные работы

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических

размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

-очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;

-прикрепление планок для опирания последующих конструкций подлежащих монтажу;

-прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

4.1.4 Основные работы

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;

- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;

- подготовка мест опирания подкрановых балок;

- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях (стропильных ферм).

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают

стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Для строповки балок применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционнуюрасстроповку. Стропуют балки за две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевого. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балкок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

В зданиях с краном, монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа кранового оборудования. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

4.1.5 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора., снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.1.6 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

- ГОСТ 26433.2-94 "Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений".

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

1. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

2. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

3. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- деталировочные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;

- документы о контроле качества сварных соединений;

- паспорта на конструкции;

- сертификаты на металл.

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;

- Журнал авторского надзора проектной организации;

- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;

- Журнал геодезических работ;

- Журнал сварочных работ;

- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – металлическая ферма ФС1 (Мэ=1,91 т; *hг*=2,4 м*; l*=17 м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 11,77 м с размерами в осях 25 х 30 м.

Для строповки элемента используется двухветвевой строп 2СТ-10-4 (m=0,0948 т, $h_Г$ = 3,8 м).

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

Мм=Мэ+Мг= 1,91+0,0948=2,00 т

2. Высота подъема крюка:

Нк=h0+hз+hэ+hг=11,77+0,5+2,4+3,8=18,47 м,

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 11,77 м;

$h_З$ – запас по высоте = 0,5 м;

$h_Э$ – высота элемента в монтажном положении = 2,4 м;

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_к + h_п = 18,47 + 2 = 20,47 м$$

3.Вылет крюка

Вылет крюка и длину стрелы определяем графически для этого:

– в выбранном масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 11.77 м, ширина 25 м), получаем точки АВСД;

– определяем положение точки Е на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки С);

– определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);

– через точку Е под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до

– пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);

– определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки

крана;

– Для уменьшения технических параметров крана подбираем для монтажа здания стреловой кран, оборудованный гуськом.

– Для определения вылета крюка и длины стрелы используем графический метод (рисунок 4.1).

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.1.

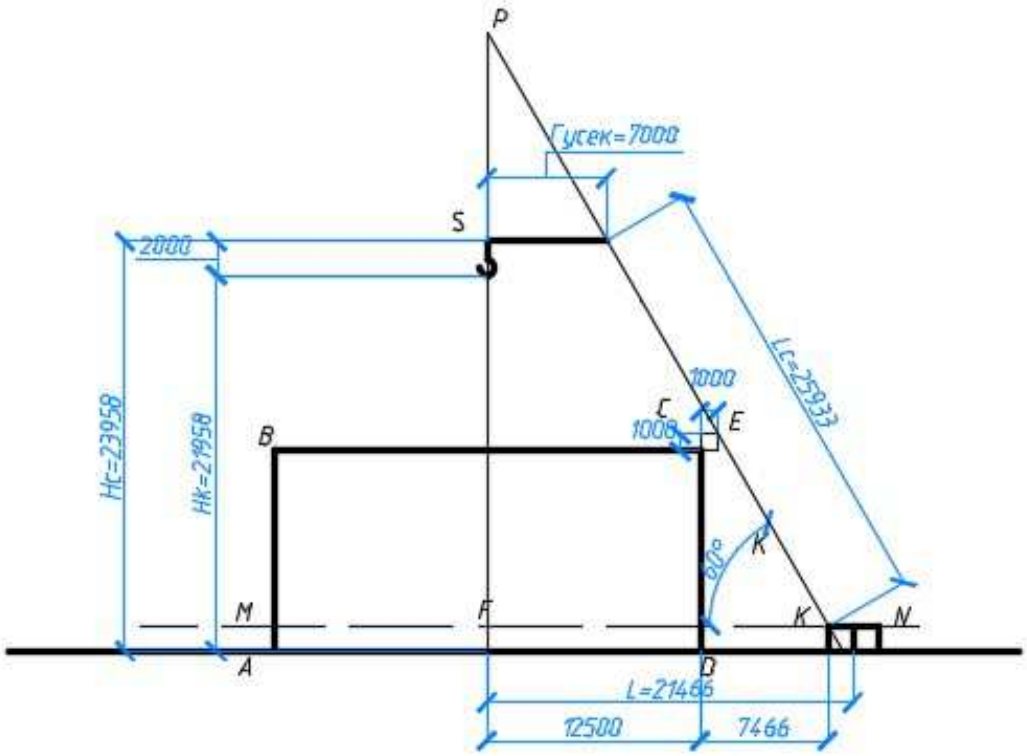


Рисунок 4.1 - Подбор стрелового крана графическим методом

В треугольник FРК, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписываем горизонтальный отрезок длиной 10м (длина гуська).

Замеряем в масштабе длины линий: AS; AT и LK.

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана Нк = 21,95 м; вылет крюка L= 21,46 м и длину стрелы Lc = 25,93 м с гуськом 7 м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина

основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м, рисунок 4.2.

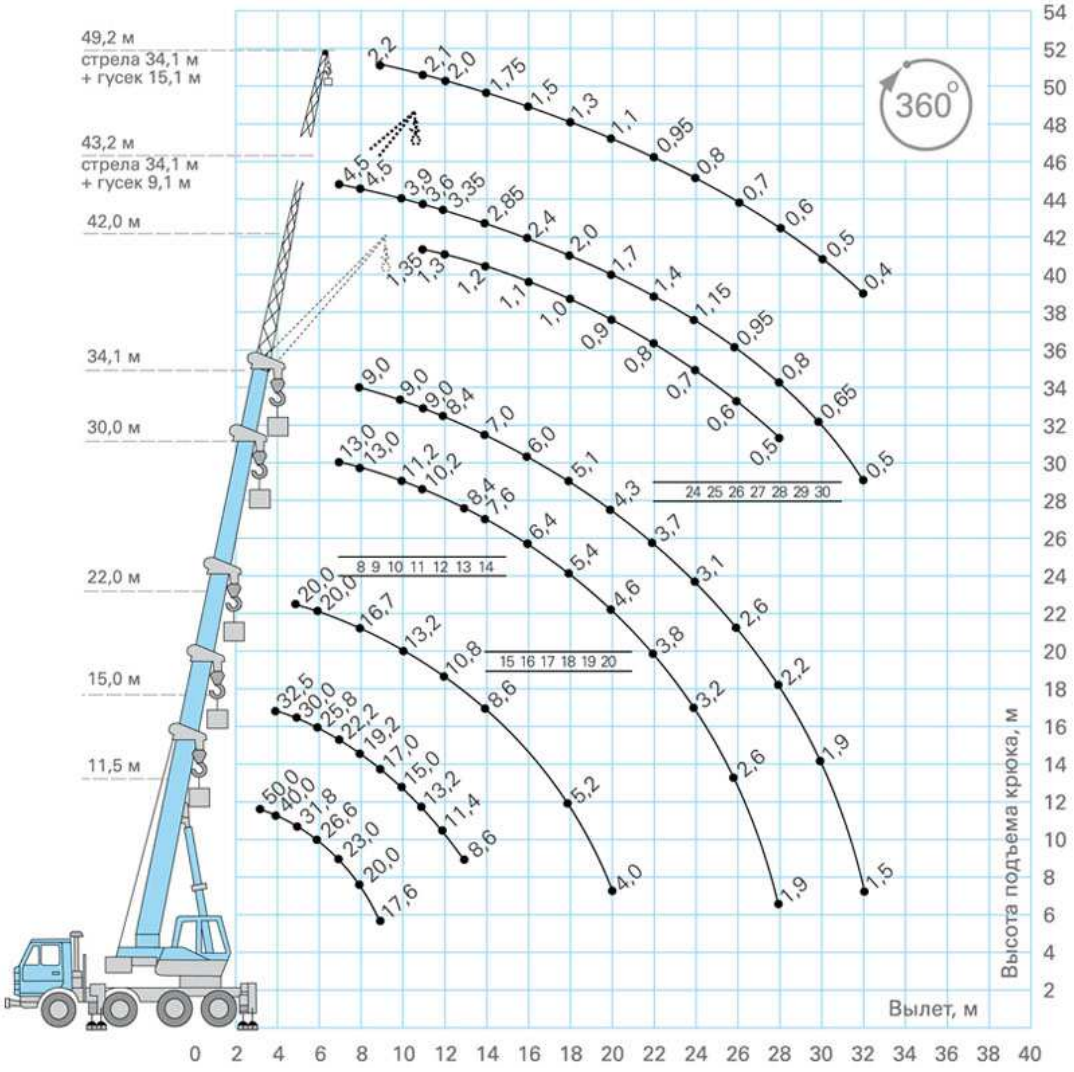


Рисунок 4.2 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС65713-1

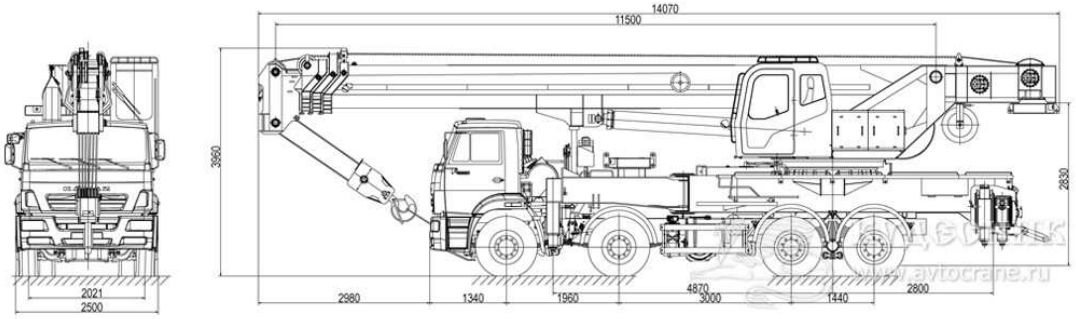


Рисунок 4.3 - Габаритные размеры крана КС65713-1

Привязка автомобильного крана КС65713-1 к зданию

Поперечная привязка путей крана

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

B=Rпов+1=5070,

где $R_{пов}$ – радиус поворотной части крана, 4070 м.

Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента *6 м* плюс *5 м* (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 70 м по РД 11.06-2007).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, *22 м.*

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 22+0,5 \cdot 0,419 +6 +7=35,92 \text{ м}$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, 22 м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,419 м.

l – длина монтируемого элемента, 6 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 7 м.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу металлоконструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

При поступлении на работу необходимо пройти вводный инструктаж у инженера по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной специальности или должности.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Каждый работающий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. При любом недомогании ставить в известность непосредственного руководителя работ, не допускать распития спиртных напитков на рабочем месте,

как во время работы, так и после работы. Курить следует в специально отведенном месте.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течении 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

На основании Федерального закона "Об основах охраны труда в РФ" от 23.06.99г. каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;
- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей, троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном

инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Производство работ

При работе на высоте каждый монтажник должен иметь монтажный пояс и крепиться им к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан и иметь бирку.

Для защиты головы от падающих предметов каждый рабочий монтажник должен надевать защитную каску. При работе на высоте иметь при себе монтажную сумку для инструмента и материалов (ключей, болтов, гаек).

Монтажнику запрещается оставлять на металлоконструкциях незакрепленные предметы, а также инструмент.

Каждый монтажник должен пользоваться только исправным и соответствующим выполняемой работе инструментом. Пользоваться случайными предметами вместо инструмента запрещается.

Работа на высоте с подмостей, инвентарных лестниц разрешается только после проверки их качества производителем работ или комиссией.

К работе на грузоподъемных механизмах с электрическим управлением, к электросварочным и газорезным работам, а также к работе на ручных инструментах с электрическим и пневматическим приводом допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверение.

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по недопущению поражения эл.током работающих. Работа в таких местах должна производиться только под руководством производителя работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов металлоконструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

Сборку и подъем конструкции длиной более 6 м и весом более 3т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера.

Каждый монтажник должен знать и соблюдать нормы переноски тяжестей. Баллоны со сжатым газом переносятся только вдвоем.

Смонтированные металлоконструкции и оборудование должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

4.1.9 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 66,02 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 9 дней;
-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 50,76 чел.-см;
- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,3 т;
- количество смен - 2.

5 Организация строительства

5.1 Общая часть

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007;
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»;
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах».

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города и временных дорогах данного проекта.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в пределах этой инфраструктуры, что обеспечит бесперебойное обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

В качестве временной дороги, учитывая стесненность условий строительства, использовать свободную территорию с южной стороны от строительной площадки.

Безопасность движения в пределах временных дорог обеспечивается: ограничением скорости движения не более 5 км/час, освещением дорог в тёмное время суток и информационными щитами с указанием направления движения к объектам.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно гл.4 СП 48.13330.2011. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет.

5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На отведенной под строительство территории есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Необходимости использовать территорию вне участка строительства нет. Размеры площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки приняты согласно расчета, приведенного далее. На стройгенплане открытые склады показаны условно общей площадью. В качестве закрытых складов используются помещения внутри возводимых зданий.

5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

5.7 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

В соответствии с СП48.13330 «Организация строительного производства» до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

- отвод земельного участка;
- ведение строительных работ;
- использование существующих транспортных и инженерных

коммуникаций;

и по акту принять от заказчика строительную площадку, подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы;

- расчистка территории строительной площадки от деревьев;

- срезка растительного слоя грунта;

- подсыпка площадки щебнем толщиной слоя h=0,4м для проезда строительной техники;

- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

5.9 Календарный срок строительства

Общий срок строительства здания ангара для хранения оборудования, принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объектов – 2 месяца, в том числе подготовительный период 1 мес.

5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства ангара для хранения оборудования определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», «Отдельные цехи корпуса и здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь склада м^2. По нормам продолжительность строительства здания склада, площадью 3 тыс. м^2 взятого за аналог, составляет 5 месяцев.

Общая площадь холодного склада – 750 м^2.

Общая продолжительность строительства принимаем 2 месяца.

5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

К = Р / Т · Д · 1,5, где

Р – трудоёмкость работ, чел-дн;

Т – нормативная продолжительность работ, 2 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

К = 1424 / 2 · 22 · 1,5 = 21,57 ≈ 22 чел.

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 7% от общего состава рабочих, МОП и охрана - 2%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 27 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 22 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	83,9%
ИТР	11%
Служащие	3,6%
МОП и охрана	1,5%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице5.2.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел	МОП и охрана, чел
2019	-	1424	27	22	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№№	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта

2	Бульдозер	ДЗ-28	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-ЗА-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
5	Самоходный кран	КС 55731	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта
11	Вибратор глубинный	ИВ-116	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстилание раствора на стене
15	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	2	Поддон для подачи кирпича
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-У-2	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, сжатом воздухе, воде и кислороде для производства строительно-монтажных работ определена в соответствии с гл. 1 «Расчётных нормативов для составления проектов организации строительства,

Часть1, - по укрупнённым показателям на 1 млн. руб. годового объёма СМР в ценах 1969 года.

Электрическая мощность, топливо; $Р_п = С К_1 К_3 Р$;

Вода, сжатый воздух, кислород; $В_п = С К_2 К_3 . В$;

где $К_1$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона. $К_1 = 1,58$;

$К_2$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства. $К_2 = 0,84$;

$К_3$ – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года. $К_3 = 0,826$.

Таблица 5.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	**Ед. изм.**	**Коэф-нт К1;К2**	**Норматив в ценах 1969г.**	**Потребность в ценах II кв. 2012г.**
Электроэнергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	$м^3$	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизированная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая». Хранение привозной бутилизированной воды предусмотрено в

инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды. Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется:

- сжатый воздух –от передвижных компрессоров;
- кислород и ацетилен – в баллонах;
- электроэнергия – от дизельной электростанции.

5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные канавы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны, следуя норм.

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть установлены:

– Щит со средствами пожаротушения;

– Бочка с водой вместимостью 250л;

– Ящик с песком вместимостью 0,5 м^3 и лопатой.

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь $F_{тр}$ временных помещений определяют по формуле

$$F_{тр} = N \cdot F_{н},$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных; N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N – максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; $F_{н}$ – норма площади, м^2, на одного рабочего (работающего).

Таблица 5.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь м^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м^2		Кол-во зданий
			На одного человека $F_н$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	27	0,9	24,3	Инвентарный 3х4	12	24	2

2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	22	1	22	Инвентарный 5х5	25	25	1
3	Умывальня*	22	0,05	1,1	Инвентарный 2х2	4	4	1
4	Туалет*	22	0,07	1,54	Биотуалет	2	2	1
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6х4	24	24	1

5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительно-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранение материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

Подготовка для отправки грузов на объекты должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Для сборки металлических конструкций резервуаров исходной воды и баков-аккумуляторов следует организовать специальные площадки на песчаном основании на строительной площадке.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{общ}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T- продолжительность расчетного периода, дн;

$T_н$ - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производиться автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м2	Потребность, м2
Склад закрытый материально-технический	24	72
Склад неотапливаемый	29	435
Площадка приема бетонной смеси		420,0
Навес	24	72

5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в г. Стрежевой Томской области.

5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов: «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г., «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании», ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», СП 48.13330 «Организация строительного производства».

Источниками выделения вредных химических веществ, которые могут разноситься сточными дождевых и талыми водами с территории строительной площадки, являются строительные машины и механизмы.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально

возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складируется в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

На строительной площадке размещаются бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Для сбора бытовых отходов на площадке предусмотрены контейнеры для мусора.

5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой Н= 2,0 м. Вдоль забора для круглосуточного охранного освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с

минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

На стадии проектирования необходимо провести мониторинг технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния нового строительства.

Реализация целей мониторинга технического состояния зданий, попадающих в зону влияния нового строительства, осуществляется на основе:

- определения абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнения их с расчетными и допустимыми значениями;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;
- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик

грунтов;

- уточнения расчетных схем для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;

- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

- уточнения закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов;

-произвести оценку зоны влияния динамических воздействий на окружающие здания и сооружения при погружении свайных элементов строящихся зданий.

Оценку геомеханического состояния до начала строительных работ проводят на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом особое внимание уделяют определению природного поля напряжений, характеристике тектонических нарушений, трещиноватости, слоистости, водообильности, карстообразованию и другим особенностям массива.

Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами проводят с целью получения информации об изменении геомеханического состояния породного массива, на основании которой можно своевременно принимать необходимые профилактические и защитные меры.

Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты здания Н или сооружения не должны превышать следующих значений, мм:

- для гражданских зданий и сооружений – 0,0001Н.

В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении и инструментальное маркшейдерское наблюдение за зданиями и сооружениями, находящимися в зоне влияния водопонижения в соответствии с ППР, утвержденным главным маркшейдером.

6 Экономика строительства

6.1 Общие сведения по составлению сметной документации

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ».

При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса рассчитан на основе Территориальных единичных расценок (далее – ТЕР) на строительно-монтажные работы ТЕР-2001 и территориальных сметных цен ТСЦ-2001.

Индексы инфляции устанавливаются ежеквартально Министерством регионального развития РФ к базовым ценам на 01.01.2001. Индекс перевода на 1 кв. 2019 г в результате учета инфляции и согласно Письму Минстроя России №7581_ДВ-09 от 05.03.2019 г. составляет к СМР=7,55.

Объемы работ определены по данным пояснительной записки раздела архитектурные решения, а также архитектурно-строительным и конструктивным чертежам.

Расчет стоимости произведен базисно-индексным методом.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33.2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих по МДС 81-25.2004.

К категории лимитированных затрат относят:

- временные задания и сооружения – 1,8 %, согласно сборнику сметных норм и затрат на строительство временных зданий и сооружений ГСНр 81-05-01-2001 п.1.2;
- непредвиденные затраты – 2%, согласно МДС 81-35.2004 п. 4.96.

Налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 18%.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценами пропорционально объему работ.

Локальная смета на монтаж металлического каркаса приведена в Приложении 1.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий, в таком случае их стоимость берем дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен и ли прайс-листам.

6.2 Анализ локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса

Стоимость монтажа металлического каркаса в ценах на 1 кв. 2019 г. составила 5 102,9 тыс. руб.

В таблице представлена структура локального сметного расчета по экономическим элементам.

Таблица 6.1. – Структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	3736,58	73,33
в том числе:		
– основная заработная плата	245,7	4,8
– машины и механизмы	37,54	0,7
– материалы	3453,34	67,83
Накладные расходы	100,45	2,0
Сметная прибыль	101,23	2,0
Лимитируемые затраты	157,08	3,0
в том числе:		
– временные здания и	73,7	1,4

сооружения		
– непредвиденные расходы	83,38	1,6
НДС	850,48	16,67
ВСЕГО	5102,9	100

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса ангара.

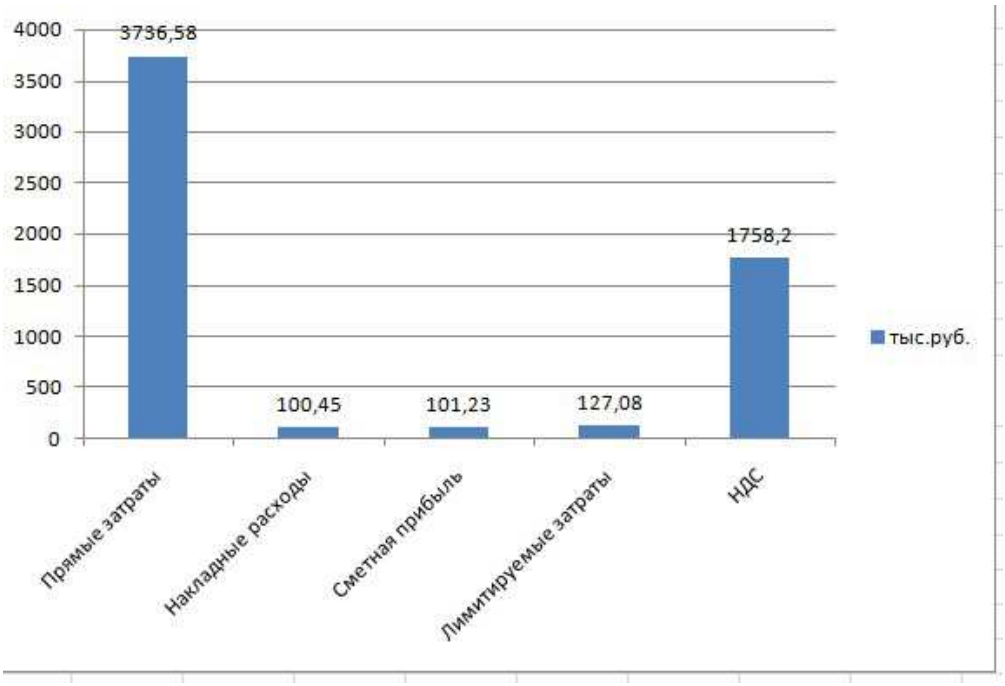


Рисунок 6.1 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса ангара по ее составным элементам в тыс.руб.

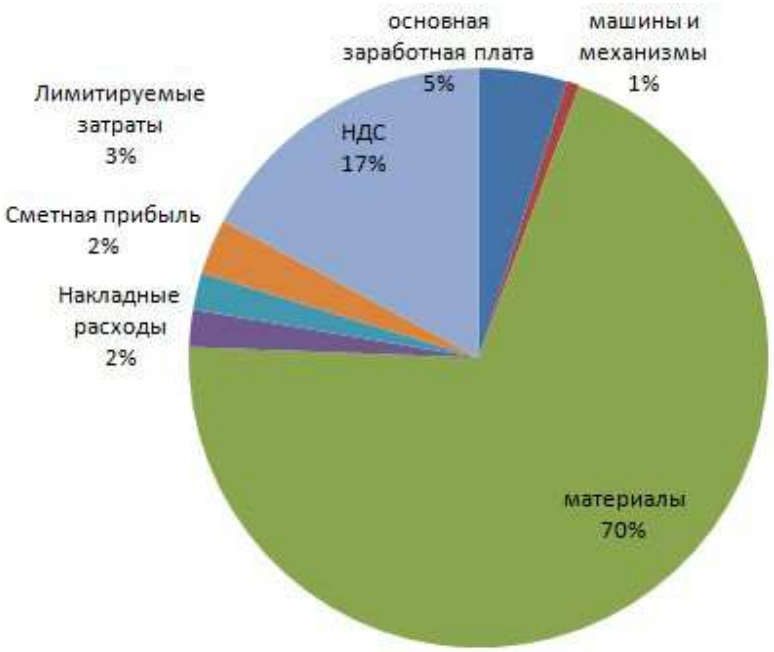


Рисунок 6.2 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса ангара по ее составным элементам в удельных весах

Из рисунка 6.2 видно, что наибольший удельный вес в структуре сметной стоимости занимают прямые затраты 73,33%, а именно затраты на материалы 67,83 % (3453,34тыс.руб.)

6.4 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели проекта являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений, свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Основные технико-экономические показатели ангара представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей, единица измерения	Значение
Площадь застройки, м2	864,0
Строительный объем, м3	6644,5
Общая площадь здания, м2	750,0
Объемный коэффициент	1,1
Сметная стоимость возведения металлического каркаса, тыс.руб.	5102,9
Продолжительность строительства, мес.	5

Заключение

Проектом предусматривается строительство ангара для хранения оборудования, расположенного на территории аэродрома в г. Стрежевой Томской области.

Здание ангара одноэтажное. Имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0 м. Здание трехпролетное. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Здание отапливаемое.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола ангара, соответствующая абсолютной отметке 155,7 м.

Вид строительства – капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В ангаре в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соотвественно. Кровля двухскатная.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, крепящиеся на металлический каркас.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двускатная. Ограждающие конструкции кровли - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, которые крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Технико-экономические показатели объекта:

– Общая площадь здания – 750,0 м2:
– Площадь застройки - 864,0 м2.
– Строительный объем - 6644,5 м3.
– Этажность здания - один этаж.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345.

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-

4 - сплошностенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0 м.

Балки покрытия сплошностенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое, колонн с фундаментами – жесткое.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей. Схема расположения торцевых фахверковых стоек и ригелей по осям А и Д представлены на рис. 2.2 и 2.3 соответственно.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, метод конечных элементов - стержни.

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов - двутавры по СТО АСЧМ 20-93;

- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;

- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;

- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);

- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполнен с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. В результате расчета подобраны сечения элементов, которые представлены в ведомости элементов в графической части и в приложении А в пояснительной записке. Также были выполнены расчеты баз колонн с использованием программы Комета.

В разделе проектирования фундаментов выполнен расчет и конструирование монолитного столбчатого фундамента под колонны каркаса. В качестве основания принят песок мелкий рыхлый маловлажный.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ. Кран для монтажа конструкций – самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м.

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 66,02 т;

- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 9 дней;

-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 50,76 чел.-см;

- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,3 т;

- количество смен - 2.

В разделе организация строительства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Возведение здания осуществляется за 2 месяца, в том числе 1 месяц подготовительный период. Также выполнены расчеты потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах и механизмах, электрической энергии, топливе, воде и кислороде, временных АБК и зданиях.

В разделе экономика строительства выполнены локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса. Сметная стоимость составила 5102,9 тыс.руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

Список использованных источников

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

3. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.

4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. –Москва: Минрегион РФ, 2012. – 120 с.

5. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

6. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. – Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 17с.

7. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

8. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

10. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

13. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

14. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко. – Изд. 5-е, стер. – М.: Высшая школа, 2008. -887с.

15. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство / А.И. Заикин. – М.: АСВ, 2007. – 272с.

16. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.

17. Петухова, И.Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсового проекта бакалавров направления 270800.62 «Строительство» / И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 111с.

18. Петухова, И.Я. Металлические конструкции. Состав и оформление рабочих чертежей КМ и КМД: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования студентов строительных специальностей всех форм

обучения / И.Я. Петухова, А.В. Тарасов. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2014. - 69с.

19. Енджиевский, Л.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы : учеб. пособие / Л.В. Енджиевский, В.Д. Наделяев, И.Я. Петухова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 248 с.

20. Москалев, Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. – М.: АСВ, 2008.- 344с.

21. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб.пособие. Ч.2. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Техиздат, 2007. – 206с.

22. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М: Техиздат, 2007. – 431 с.

23. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688с.

24. Металлические конструкции: в 3т.: учеб. для строительных вузов / В.В. Горев [и др.]; отв.ред. В.В. Горев. – М.: Высш. шк., 2004.

25. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

26. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

27. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 60с.

28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

29. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

30. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

31. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

32. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

33. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

34. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

35. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

36. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. - 584с.

37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в

контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

38. Каталог средств монтажа сборных конструкции здании и сооружении. - М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

39. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

40. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

41. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.- Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.

42. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

43. Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

44. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

45. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

46. Болотин, С.А. Организация строительного производства : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 208с.

47. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

48. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

49. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

50. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

51. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

52. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

53. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

54. Ардзинов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Ардзинов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.

55. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

56. Ардзинов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Ардзинов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.

57. Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб.пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.

58. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

59. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

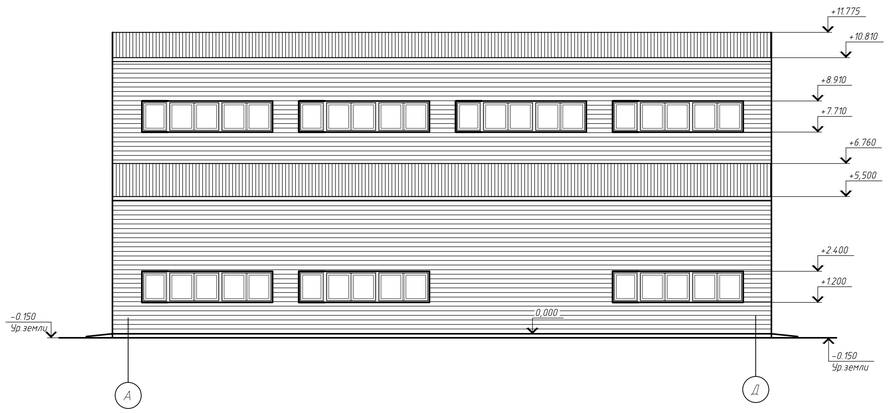
60. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений**.** - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

61. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

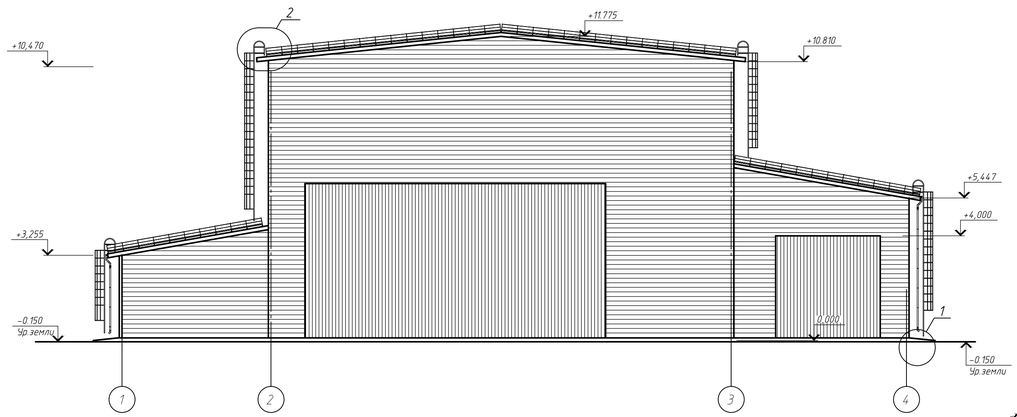
62. МДС 81-25.2001..Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

63. Программный комплекс «Гранд-смета».

Фасад А-Д



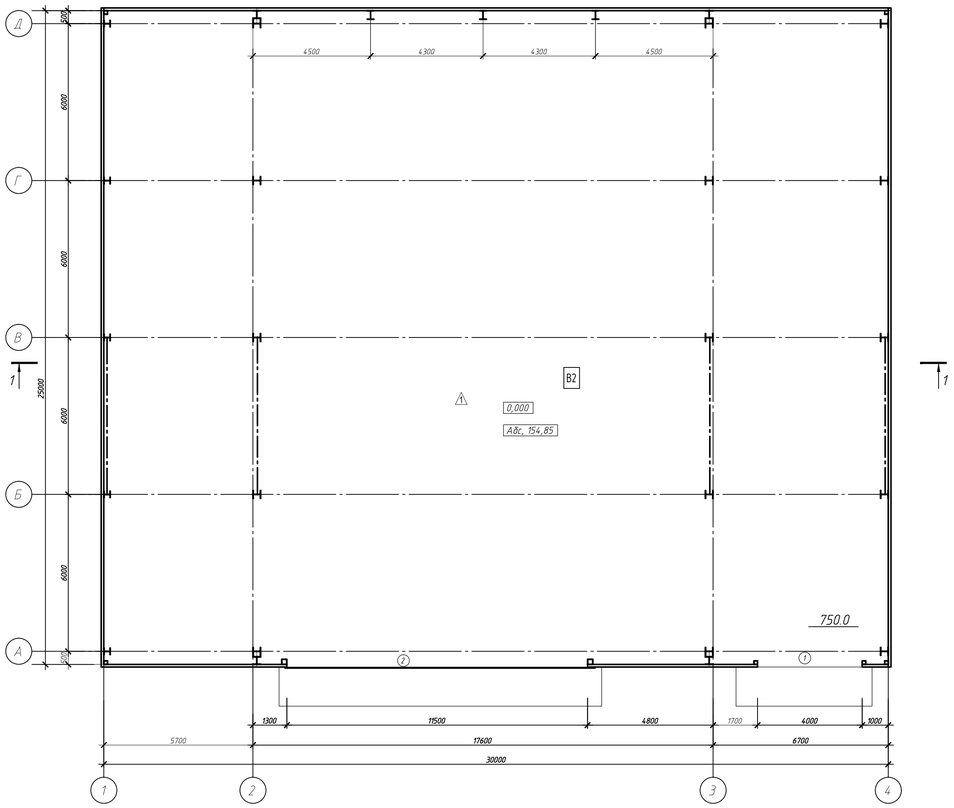
Фасад 1-4



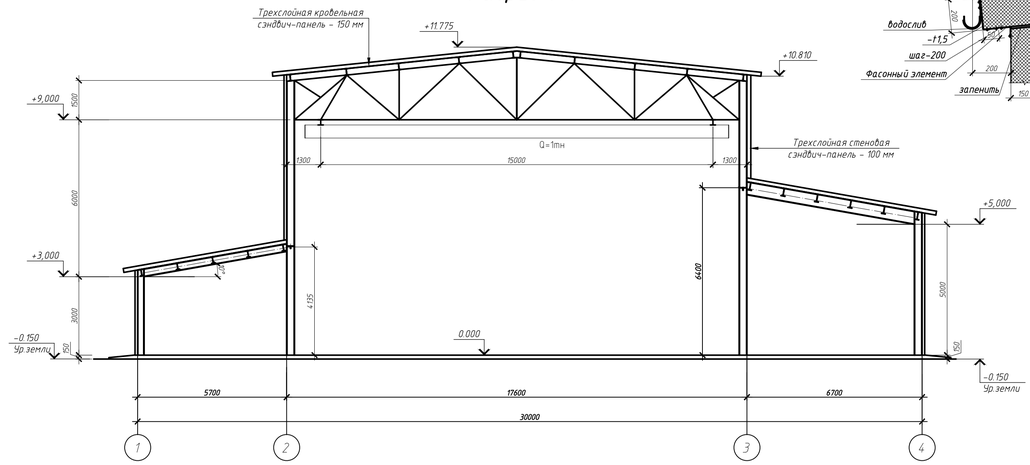
Условные обозначения

- 1 – номер помещения
- 2 – марка двери, тип проема
- А – тип пола
- панель ПТСМ М (сэндвич-панель), цвет RAL 5001 (синий)

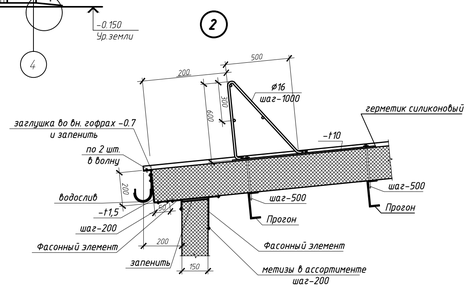
План на отм. 0,000



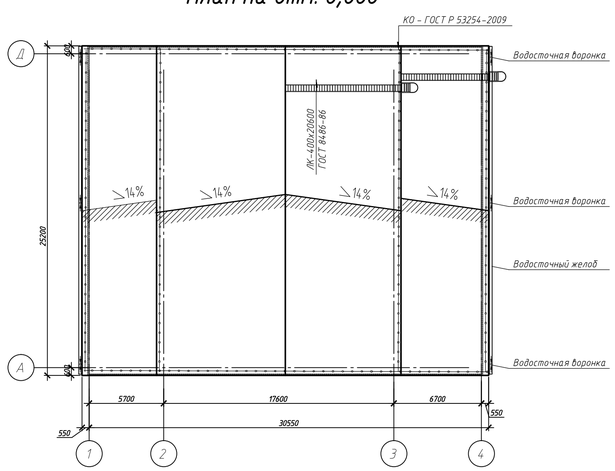
Разрез 1-1



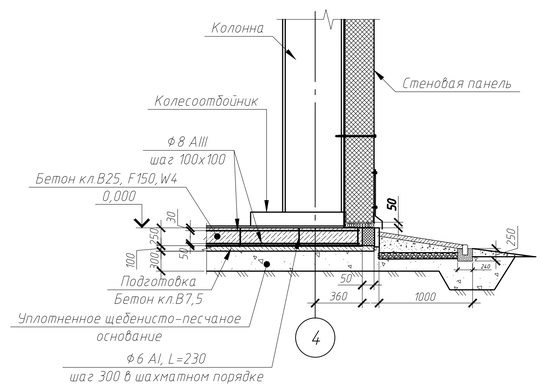
2



План на отм. 0,000



1



1. Ведомость заполнения проемов смотреть в пояснительной записке.

							БР-08.03.01-АР
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал		Одинцова Н.И.				Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 6
Консультант		Рожкова Н.Н.					
Руководитель		Ластовка А.В.				Фасады А-Д, 1-4. План на отм. 0.000. Разрез 1-1 План кровли. Узлы 1, 2	СКиУС
Н.контроль		Ластовка А.В.					
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.					

Формат А1

Схема расположения колонн, стоек и связей на отм. 0,000

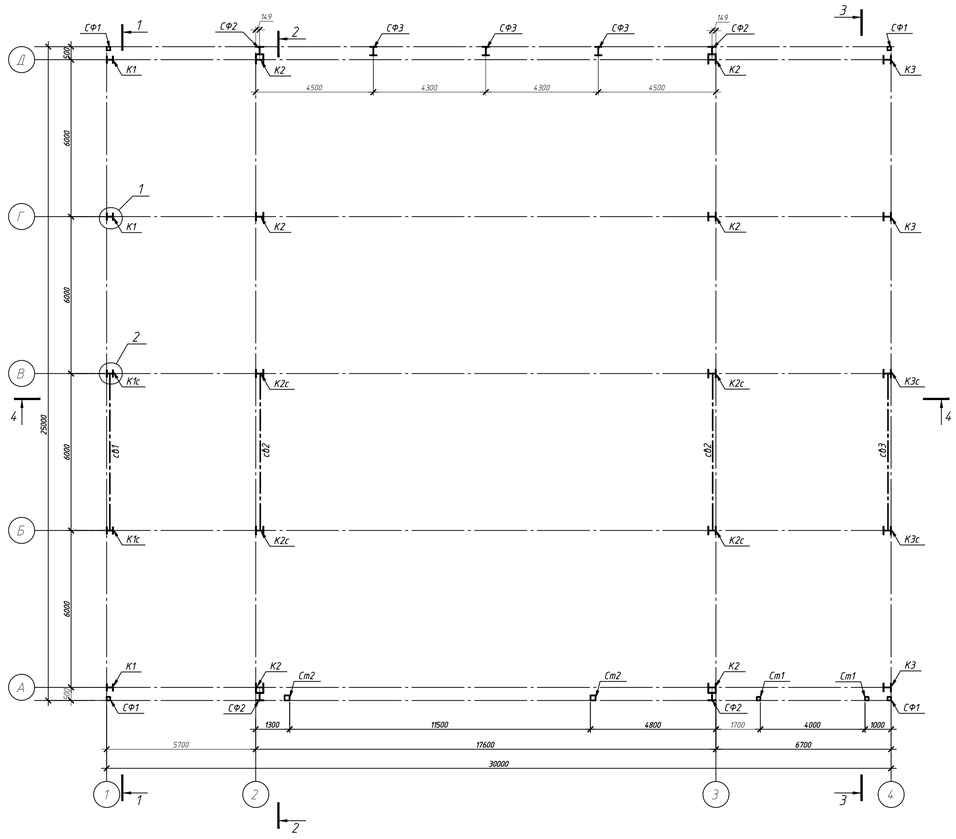


Схема расположения балок покрытия в осях 1-2

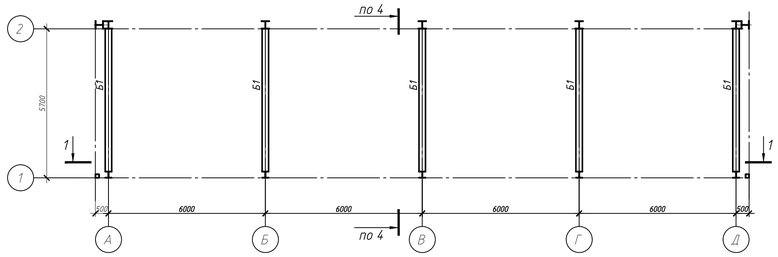


Схема расположения прогонов в осях 1-2

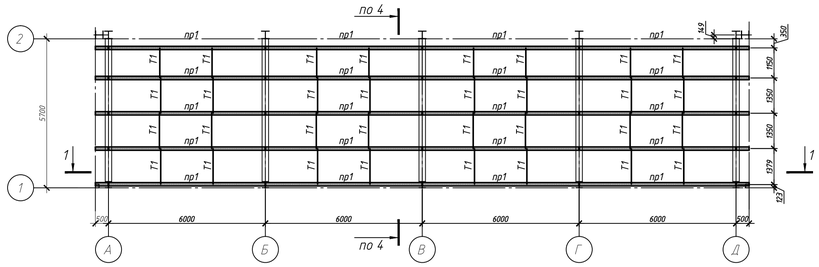


Схема расположения балок покрытия в осях 3-4

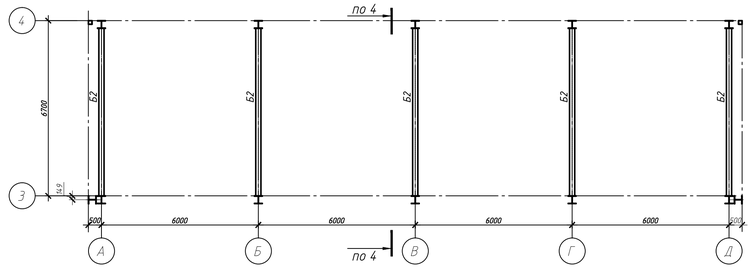


Схема расположения прогонов в осях 3-4

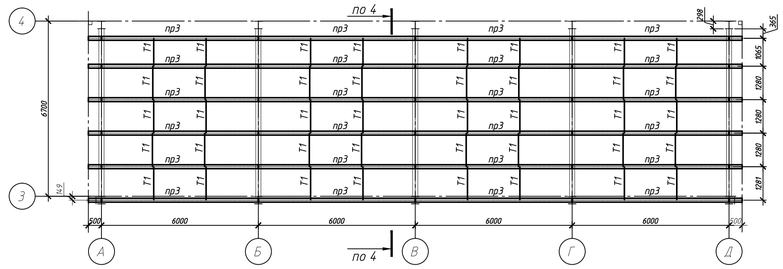
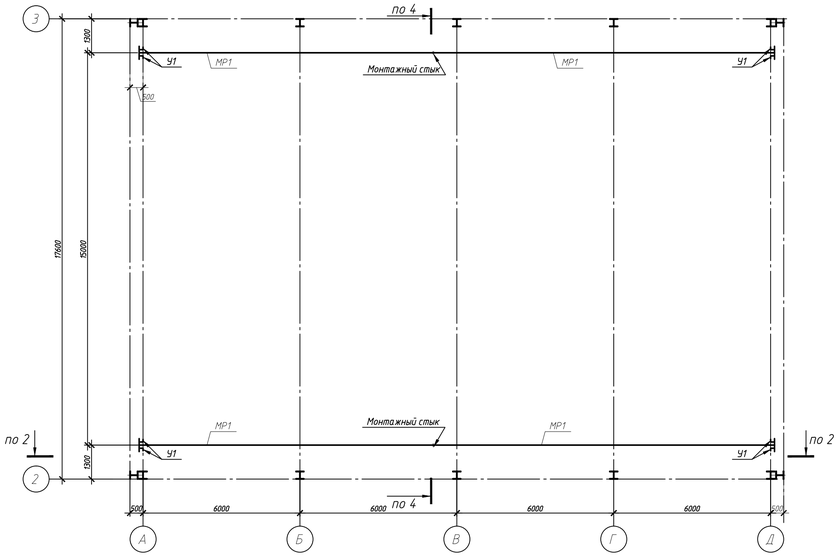
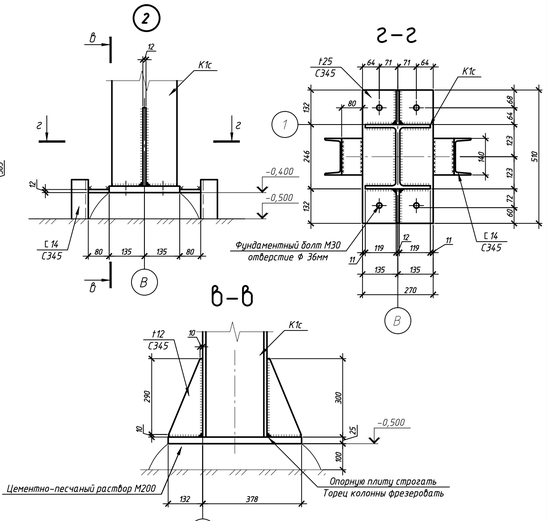


Схема расположения крановых путей в осях 2-3



Ведомость элементов каркаса

Марка	Сечение: эскиз	поз.	состав	Опорные реакции: M, тс·м	N, тс	Q, тс	Группа конструкции	Марка	Примечание
К1, К1с		1	I25К1				2	С345	
К2, К2с		1	I30К1				2	С345	
К3, К3с		1	I30К1				2	С345	
СФ1		1	кв.тр.140х4				3	С255	
СФ2		1	I30Ш1				3	С255	
СФ3		1	I35Ш1				3	С345	
СФ4		1	кв.тр.140х4				3	С255	
Ст1		1	кв.тр.140х4				3	С255	
Ст2		1	кв.тр.200х8				3	С255	
МР1		1	I24М				2	С345	
Ч1		1	L100х8	Конструктивно			3	С345	
Б1		1	I30Ш1				2	С345	
Б2		1	I50Б1				2	С345	
ФС1			сечение сложное				2	С345	
пр1		1	I25Б2				3	С345	
пр2		1	I25Б1				3	С345	
пк2		1	I25Б1				3	С345	
пр3		1	I30Б1				3	С345	
сг1		1	L90х6				3	С345	
сг2		1	L125х8				3	С345	
сб1		1	L100х8				3	С345	
сб2		1	L100х8				3	С345	
сб3		1	L100х8				3	С345	
Р1		1	ш6.20				3	С345	
Р2		1	кв.тр.200х8				3	С345	
Р3		1	ш6.20				3	С345	
С1		1	L100х8				3	С345	
С2		1	L100х8				3	С345	
Т1		1	ø20				4	С255	



1. Работать совместно с листом 3.
2. Разделку кромок и зазоры в стыковых швах выполнять в соответствии с ГОСТ 8713-79 и 5264-80.
3. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*.
4. Катет шва 9 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Одинцова Н.И.			
Консультант		Ластовка А.В.			
Руководитель		Ластовка А.В.			
Н.контроль		Ластовка А.В.			
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.			

БР-08.03.01-КМ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)

Схемы расположения колонн, стоек и связей на отм. 0.000; подкрановых путей в осях 2-3; балок покрытия в осях 1-2 и 3-4; прогонов в осях 1-2 и 3-4. Узлы 1 2

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

СКиУС

Формат А1

Схема расположения ферм и связей по нижним поясам ферм в осях 2-3

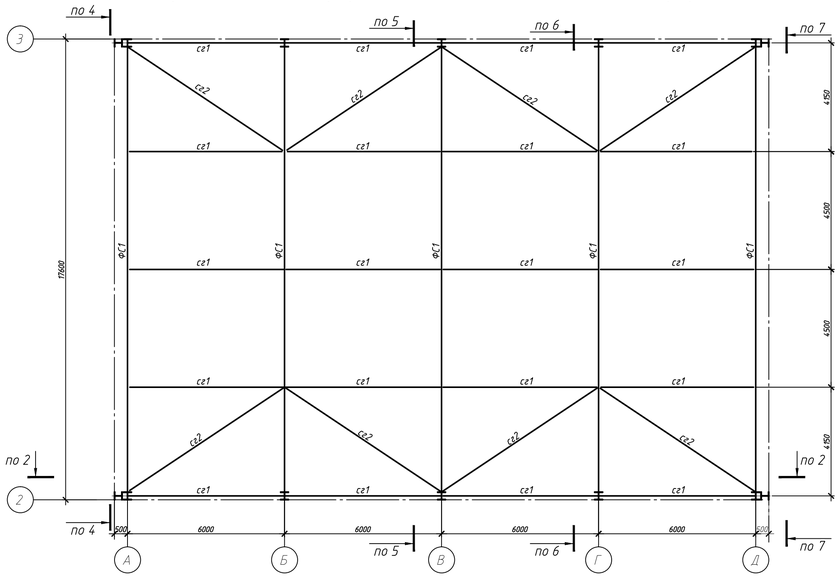
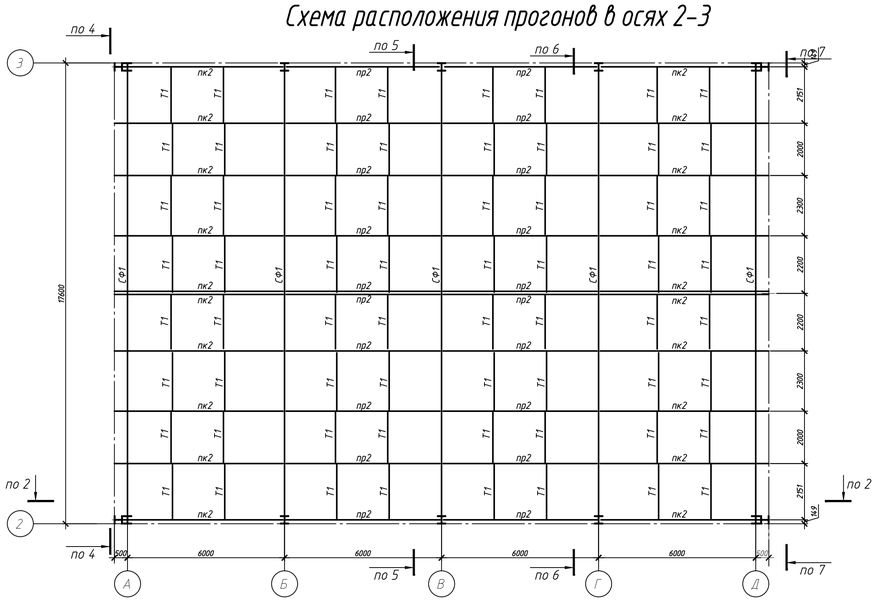
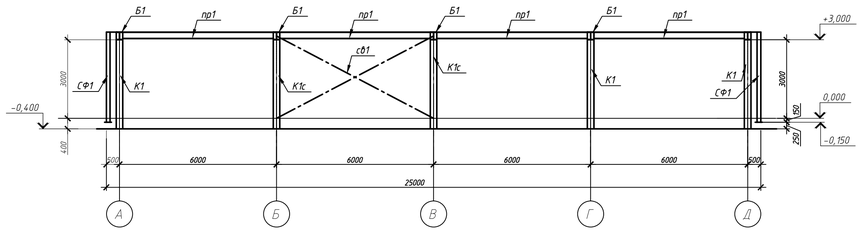


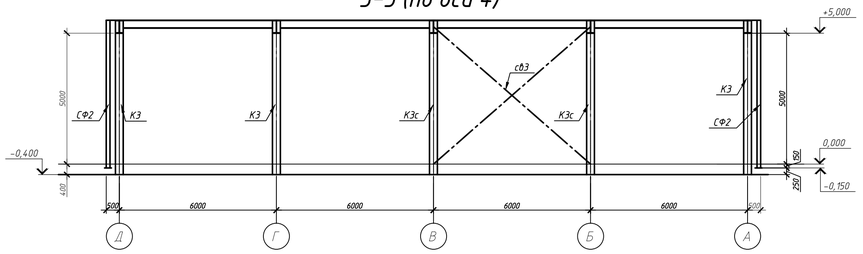
Схема расположения прогонов в осях 2-3



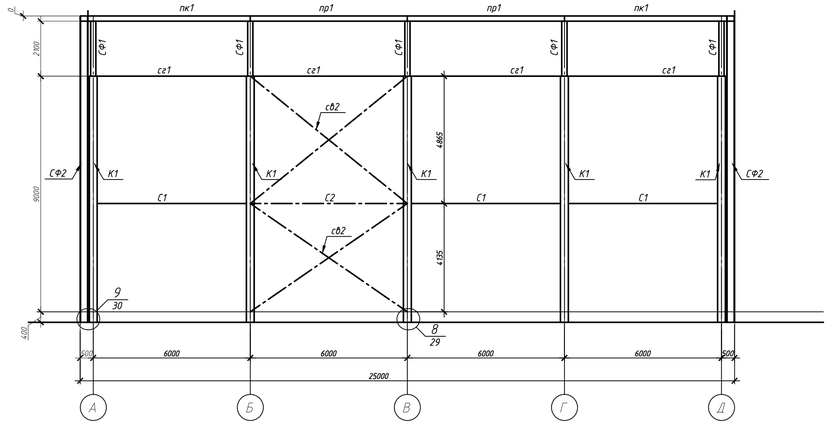
1-1 (по оси 1)



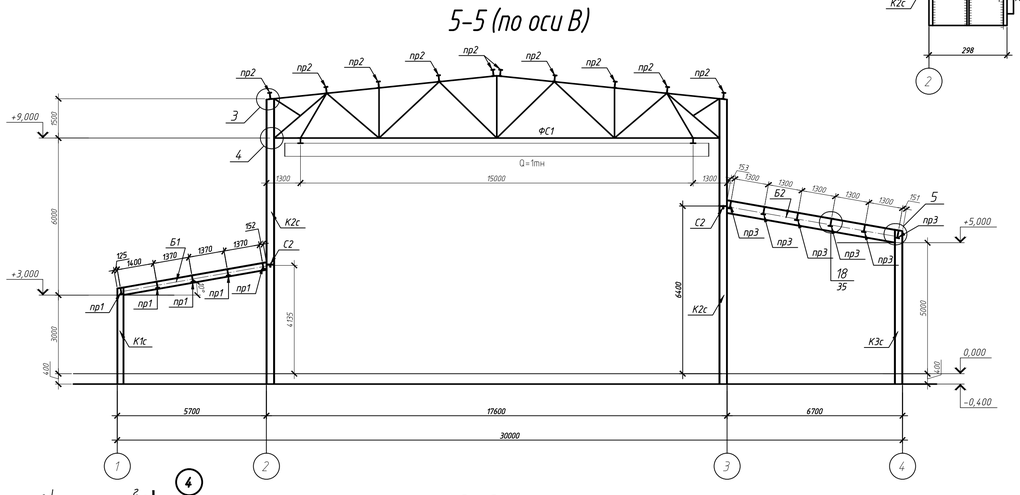
3-3 (по оси 4)

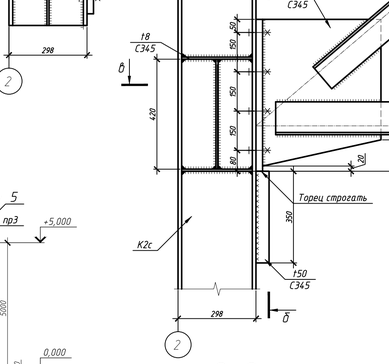


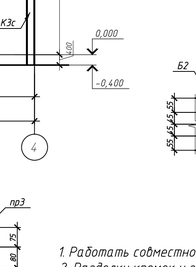
2-2 (по оси 2)

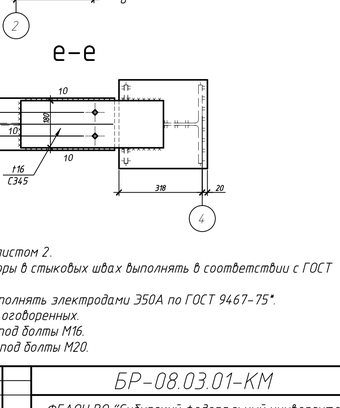


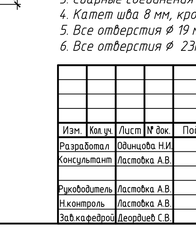
5-5 (по оси В)

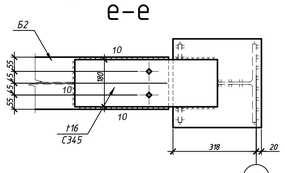


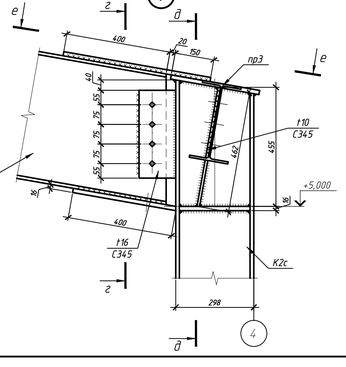


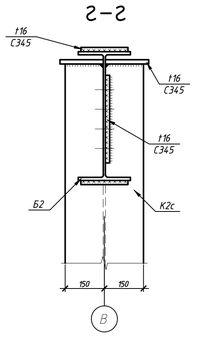


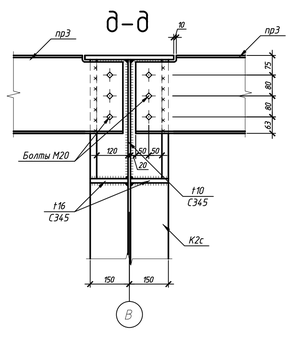










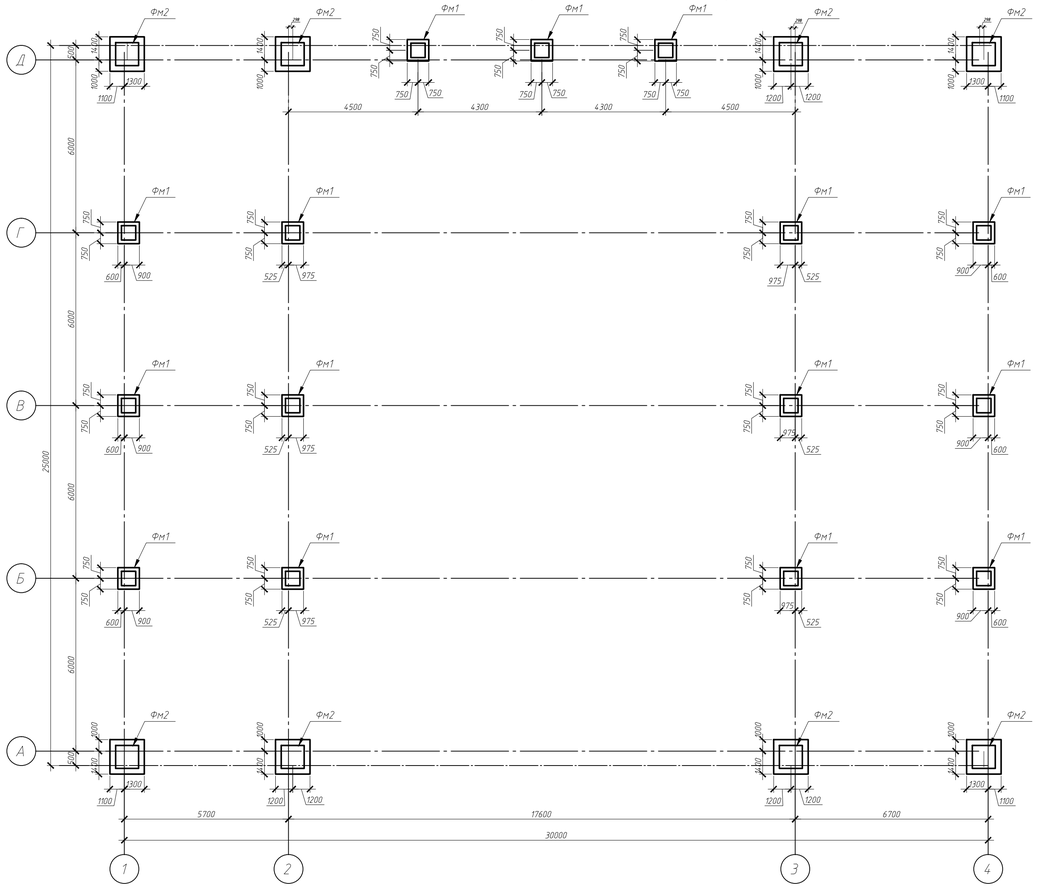


1. Работать совместно с листом 2.
2. Разделку кромок и зазоры в стыковых швах выполнять в соответствии с ГОСТ 8713-79 и 5264-80.
3. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*.
4. Катет шва 8 мм, кроме оговоренных.
5. Все отверстия ⌀ 19 мм под болты М16.
6. Все отверстия ⌀ 23мм под болты М20.

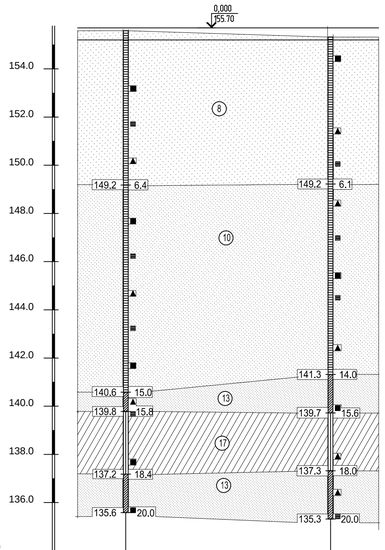
							БР-08.03.01-КМ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал		Одинцова Н.И.				Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)	Стадия: Р; Лист: 3; Листов:
Консультант		Ластовка А.В.					
Руководитель		Ластовка А.В.				Схемы расположения ферм и связей по нижним поясам ферм в осях 2-3; прогонов в осях 2-3. Разрезы 1-1, 4-4. Узлы 3, 4	СКиУС
Н.контроль		Ластовка А.В.					
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.					

Формат А1

Схема расположения колонн, стоек и связей на отм. 0,000



Инженерно-геологический разрез



Масштабы :
гориз. 1:200
верт. 1:100

Номер скважины	с-164		с-165
Отметка устья, м	155.58		155.32
Глубина, м	20.00		20.00
Расстояние, м		17.00	
Дата проходки	03.10.13-03.10.13		03.10.13-03.10.13

Условные обозначения

- ① Песок мелкий рыхлый маловлажный (аQ1): ρ=1.67 г/см3, E=9.43 МПа, φ=29.57, и c=5,1 кПа
- ② Песок мелкий, средней плотности, маловлажный (аQ4)
- ③ Песок мелкий, средней плотности, влажный (аQ4)
- ④ Песок средней крупности, плотный, влажный (аQ4)
- ⑤ Песок гравелистый, средней плотности, маловлажный (аQ4)
- ⑥ Песок гравелистый, средней плотности, водонасыщенный (аQ4)
- ⑦ Суглинок легкий, тугопластичный (аQ4)

1 Номер инженерно-геологического элемента

153.2 / 3.8 справа – глубина подошвы слоя, слева – абс. отметка в м

Точки отбора образцов грунтов:
■ ненарушенной структуры ▲ нарушенной структуры | валовая проба ◉ точка отбора проба воды

Появившийся уровень подземных вод
▽ 134.7 / 23.09.13 19.0 справа – глубина, слева – абс. отметка в м, дата замера

Установившийся уровень подземных вод
▼ 134.7 / 26.09.13 19.0 справа – глубина, слева – абс. отметка в м, дата замера

Консистенция глинистых грунтов:
суглинков: полутвердая | тугопластичная | супесей: пластичная

Степень водонасыщения песков:
маловлажные | влажные | водонасыщенные

Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
Фм1	см. данный лист	Фм1	15		B20,F150,W4
Фм2	см. данный лист	Фм2	8		B20,F150,W4

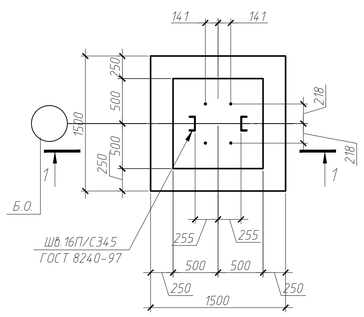
Спецификация элементов фундамента монолитного Фм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	⌀12AIII(A400) L=2120	16	1,88	
2	ГОСТ 5781-82*	⌀6AIII(A400) L=920	32	0,2	
3	ГОСТ 5781-82*	⌀6AI(A240) L=650	32	0,14	
С1	ГОСТ 23279-85	2С-⌀12AIII(A400)-200 / ⌀12AIII(A400)-200 140x140	1	19,9	
4	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П L=1150	2	16,3	С345
5	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1М20х710	4	1,75	09Г2С-6
		Бетон В20, F150			2,58м³
		Бетон В7,5			0,29м³

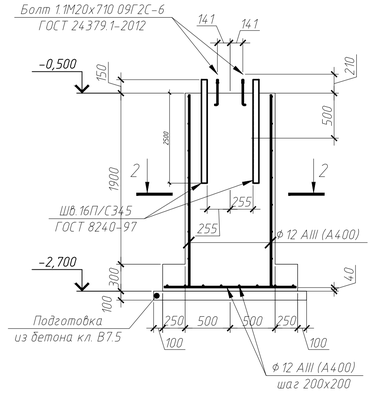
Спецификация элементов фундамента монолитного Фм2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	⌀12AIII(A400) L=2120	22	1,88	
2	ГОСТ 5781-82*	⌀6AIII(A400) L=1520	16	0,34	
3	ГОСТ 5781-82*	⌀6AIII(A400) L=920	16	0,2	
4	ГОСТ 5781-82*	⌀6AI(A240) L=650	32	0,14	
С1	ГОСТ 23279-85	2С-⌀12AIII(A400)-200 / ⌀12AIII(A400)-200 210x210	1	41,03	
5	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П L=1150	2	16,3	С345
6	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1М20х710	8	1,75	09Г2С-6
		Бетон В20, F150			4,98м³
		Бетон В7,5			0,58м³

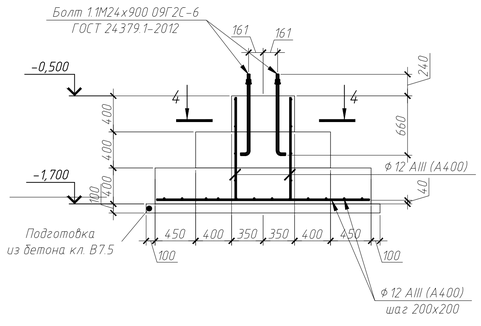
Фм1



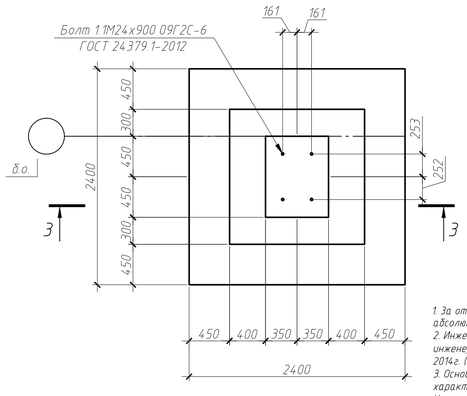
1-1



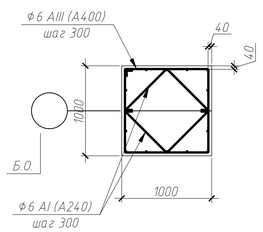
3-3



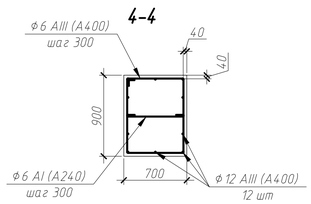
Фм2



2-2



4-4



1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 155,70
2. Инженерно-геологические условия площадки приняты по материалам отчета о проведении инженерно-геологических изысканий, выполненных ОАО ЦПП "КРАСНОЯРСКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ" в 2014г. (шифр 1888.5-ИЗ).
3. Основанием фундаментов служат песок мелкий рыхлый маловлажный (аQ1) с нормативными характеристиками: ρ=1.67 г/см3, E=9.43 МПа, φ=29.57° и c=5,1кПа.
Нормативная глубина сезонного промерзания – 2,76 м.
4. Подливку баз колонн выполнить бетоном кл.В25, расход – 1,7 м³

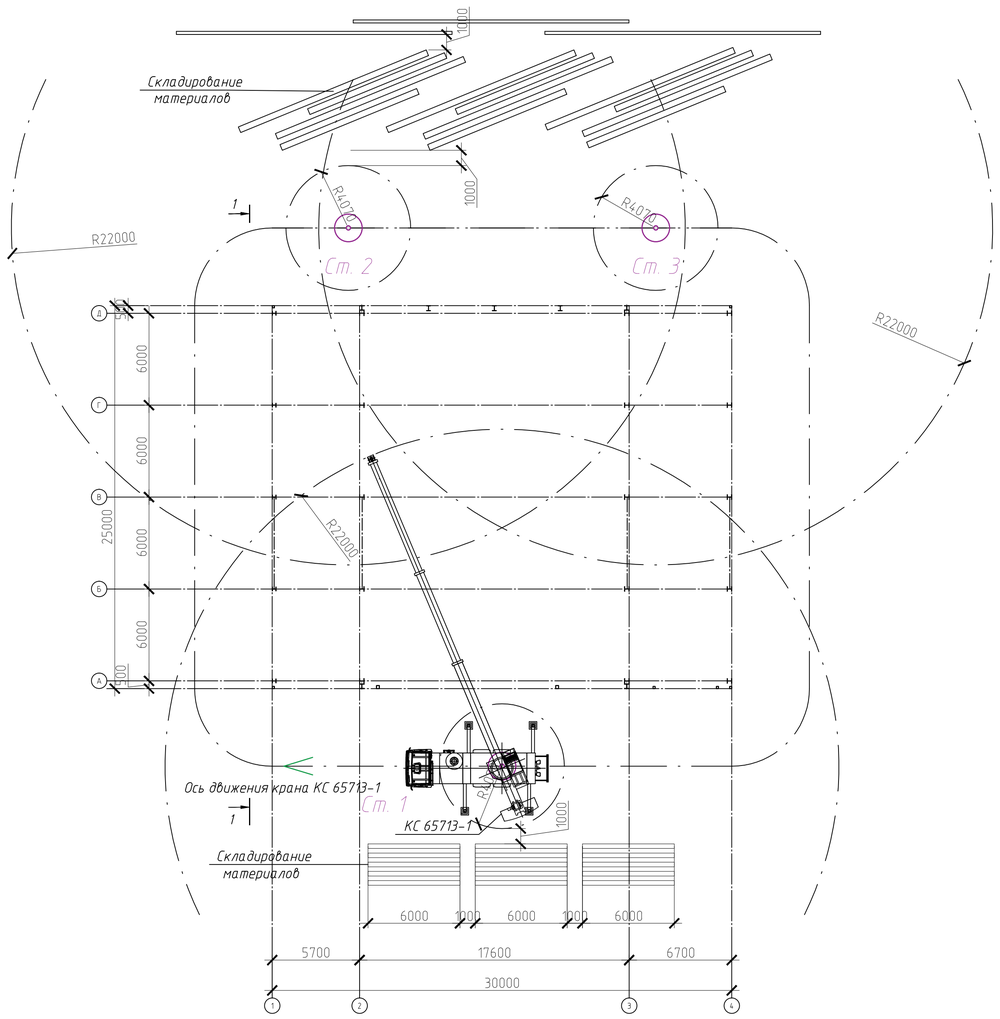
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные											Всего
	Арматура класса											
	BpI		AI (A240)			AIII (A400)						
	ГОСТ 6727-80		ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*						
	⌀5	Итого	⌀6	⌀10	Итого	⌀6	⌀8	⌀10	⌀12	⌀14	Итого	
Фундаменты	–	–	418,7	–	418,7	169,2	–	–	1640,1	5819,2	7628,5	8047,2

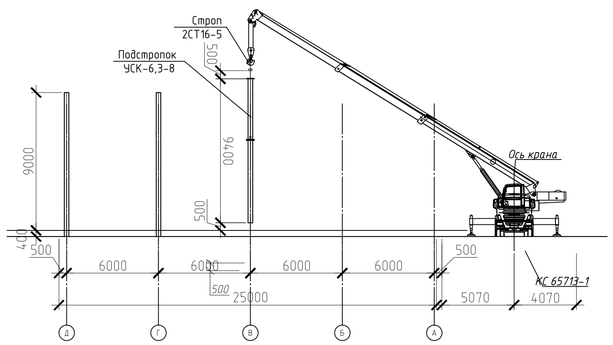
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01-КЖ	
Разработал		Одинцова Н.И.				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Консультант		Иванова О.А.				Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)	Стадия: — Лист: 4 Листов:
Руководитель		Ластовка А.В.					
Н.контроль		Ластовка А.В.				Схемы расположения фундаментов. Инженерно-геологический разрез. Монолитные фундаменты Фм1..Фм2. Спецификации	СКиУС
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.					

Формат А1

Схема производства работ



Разрез 1-1



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача конструкций к месту монтажа	Кран автомобильный КС 65713-1	Q=3,7	1
			1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Оттяжки из пенькового каната	d=15+20 мм	2
Определение разности высот монтажных горизонт.	Нивелир	2Н-КЛ	2
Измерение горизонт. и вертикальных углов	Теодолит	2Т-30П	1
Измерение длины	Рулетка стальная	РС-20	5
Измерение длины	Уровень строительный	УС2-II	1
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Инвентарная винтовая стяжка	–	1
	Подкосы	–	2
	Лом стальной монтажный	ГОСТ 2310-77*	2
Средства индивидуальной защиты	Каски строительные	–	18
Средства индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые	–	18
Сварка элементов в узлах	Сварочный аппарат	ВД-4.3	1

Строповка колонн при разгрузке

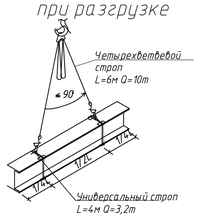


Схема строповки профнастила

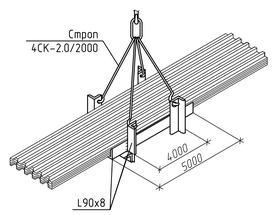


Схема строповки балок покрытия

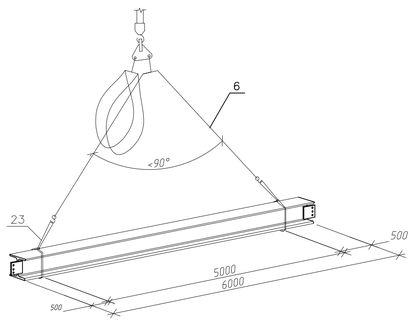


График производства работ

Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Коли-чество	Затраты труда чел/см	Требуемые машины: Наименование	Требуемые машины: Число маш-см	Прод. раб. дн	Число см	Число рабочих в смену	Состав звена
Сортировка конструкций	1т	66,02	5,36	кран КС-65713-1	1	1	2	2	монтажник4р-1;3р-1 машинист 6р-1
Установка ограждений	1т	0,72	0,05	кран КС-65713-1	1	1	1	2	монтажник4р-1;3р-1 машинист 6р-1
Монтаж колонн со связями с постановкой болтов	1 элемент	35	23,11	кран КС-65713-1	1	4	2	3	монтажник 6р-1;4р-1;3р-1 машинист- 6р-1
Монтаж крановых конструкций	1 элемент	54	2,62	кран КС-65713-1	1	1	1	4	монтажник 6р-1;4р-2;3р-1 машинист 6р-1
Монтаж балок покрытия	1 элемент	10	2,12	кран КС-65713-1	1	1	1	4	монтажник 5р-1;5р-1;4р-1;3р-1 машинист 6р-1
Монтаж стропильных ферм, прогонов и связей по покрытию	1 элемент	97	7,3	кран КС-65713-1	1	1	2	6	монтажник 5р-2;4р-2;3р-2; машинист 6р-1
Сварочные работы и антикоррозийная защита	10 м	13,15	3,34	–	–	1	1	4	электросварщик 6р-1;5р-1;4р-1;3р-1
Прочие работы	%	15	6,86	–	–	2	1	4	монтажник3р-2;4р-1;5р-1

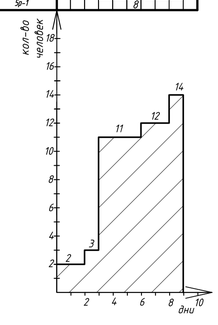


График движения рабочих кадров по объекту

Условные обозначения:

Направление движения крана при монтаже конструкции

Ст.1 Стоянка крана при монтаже конструкций

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Коли-чество	Состав звена	На единицу измерения: Норма времени чел.-час	На единицу измерения: Норма времени маш.-час	На весь объем здания: Трудоемкость чел.-час	На весь объем здания: Трудоемкость маш.-час
Е5-1-1 т1-1; 2	Сортировка конструкций	1 т	66,02	монтажник4р-1;3р-1 / машинист 6р-1	0,65	0,32	42,91	21,26
Е5-1-2	Установка средств подмащивания и защитных ограждений	1 т	0,72	монтажник4р-1;3р-1 / машинист 6р-1	0,51	0,25	0,37	0,18
Е5-1-9	Монтаж колонн, стоек и опор	конст. эл-т	35	монтажник 6р-1, 4р-1,3р-1 / машинист 6р-1	3,5	0,7	122,5	24,5
Е5-1-9, т.2 п.15,16,26,27	Монтаж крановых конструкций	конст. эл-т	10	монтажник 6р-1, 4р-2,3р-1 / машинист 6р-1	2,1	0,42	21	4,2
Е5-1-6, т.2 п.1а,2а,3а,4а	Монтаж стальных стропильных ферм	конст. эл-т	5	монтажник 6р-1, 4р-3,3р-1 / машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
Е5-1-3, т.2 п.18,28,38,48	Укрупнительная сборка стропильных ферм	конст. эл-т	5	монтажник 6р.5р, 4р-2,3р-1 / машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
Е5-1-19	Постановка болтов	100 б	4,54	монтажник4р-1;3р-1	11,5		52,21	
Е5-1-6	Монтаж связей	конст. эл-т	32	монтажник 5р-1,4р-1,3р-2 / машинист 6р.-1	0,64	3	20,48	96
Е22-1	Сварка колонн и связей	10 м	7,95	электросварщ. 6р-1,5р-1,4р-1,3р-1	1,9		15,1	
Е5-1-6	Монтаж балок покрытия	конст. эл-т	10	монтажник 6р-1,5р-1,4р-1,3р-1 / машинист 6р.-1	1,7	0,34	17	3,4
Е22-1	Сварка балок покрытия	10 м	5,2	электросварщ. 6р-1,5р-1,4р-1,3р-1	1,9		9,88	
Е5-1-6	Монтаж прогонов	конст. эл-т	64	монтажник 5р-1,4р-1,3р-2 / машинист 6р.-1	0,3	0,1	19,2	6,4
Е4-1	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10ст.	26,3	монтажники 4р-1	0,64		16,83	
	Прочие неучтенные работы 15 %						54,91	24,24
							421,46	185,85

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж колонн и стоек	Двутавр колонный по СТО АСЧМ I 30К1, 25К1	т		19,1
Монтаж ферм	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 125х8, 110х8	т		9,85
	100х8,90х6,75х6.			
Монтаж балок покрытия	Двутавр широкополочный ГОСТ 26020-83 I 30Ш1	т		1,61
	Двутавр нормальный ГОСТ 26020-83 I 50Б1	т		2,37
Монтаж крановых конструкций	Двутавр специальный СТО АСЧМ 20-93 I 24М	т		1,9
	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 100х8	т		0,1
Установка связей	Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 125х8,100х8,90х6	т		7,17
Монтаж прогонов	Двутавр нормальный ГОСТ 26020-83 I 30Б1,25Б2,25Б1	т		19,39
	Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89* 12П	т		0,12
Вторичные элементы покрытия	Сталь листовая горячекатаная по ГОСТ 19903-74* 16,18,	т		4,41
	110,112,116,125,128,132			

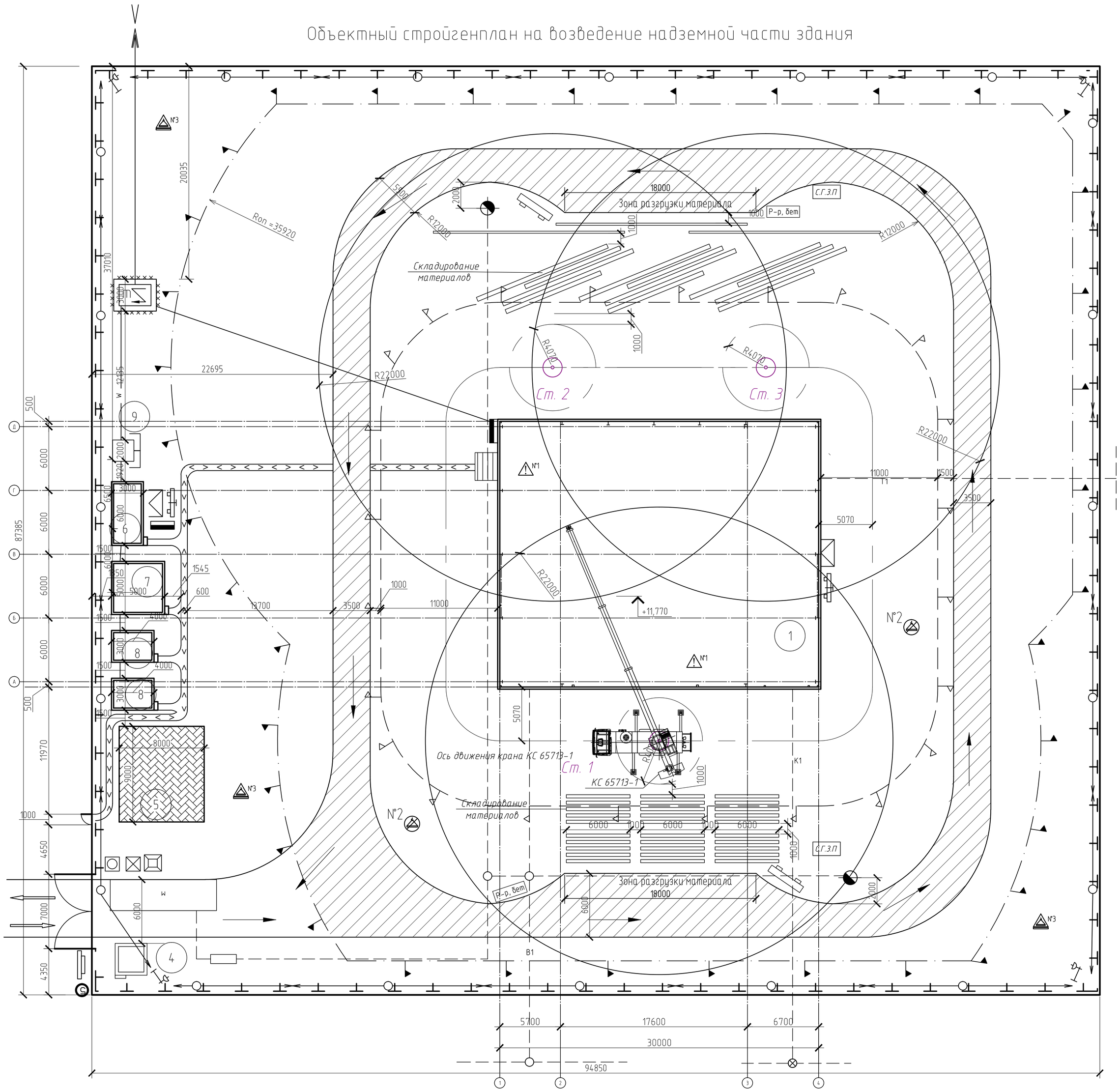
1. Указания по производству работ , по контролю качества и по технике безопасности см. в пояснительной записке

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	т	66,02
Затраты труда	чел-см.	50,76
Максимальное количество рабочих	чел	14
Выработка на 1 рабочего в смену	т	1,3
Продолжительность работ	дни	9
Количество смен	смена	2

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01-ТСП			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Одинцова Н.И.				Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Петрова С.Ю.					Р	5	
Руководитель		Ластовка А.В.				Технологическая карта на устройство металлического каркаса здания	СКиУС		
Н.контр.		Ластовка А.В.							
Зав. кафедрой		Георгиев С.В.							

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



Условные обозначения

- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Линия ограничения зоны действия крана
- М — Мойка колес
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный пост
- Место для хранения первичных средств пожаротушения
- Распределительный шкаф
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Шкаф электропитания крана
- ПГ — Пожарный гидрант
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Контур строящегося здания
- Т — Трансформаторная подстанция
- Направление движения транспорта

Условные обозначения (продолжение)

- Въезд на строительную площадку и выезд
- Ворота и калитка
- К.г. — Место хранения контрольного груза
- Р-р, бет — Место приема раствора и бетона
- С.г.з.п. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- С — Площадка для хранения средств подмащивания
- Туалет
- Временное ограждение строительной площадки
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Мусороприемный бункер
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Временная пешеходная дорожка
- W — Кабель
- Наружное освещение на опорах
- В1 — проектируемый невидимый водопровод
- К1 — проектируемая невидимая канализация
- Т1 — проектируемый невидимый теплопровод
- Т1 — существующий невидимый теплопровод
- К1 — существующая невидимая канализация
- В1 — существующий невидимый водопровод
- Место складирования строительных материалов
- Закрытый склад
- №1 — Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- №3 — Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- №2 — Знак, запрещающий пронос груза

Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане,м	Тип, марка или краткое описание
1	Ангар для хранения оборудования	шт.	1	30х25	Возводимое здание
2	Открытый склад	м²	235	–	Временное
3	Закрытый склад для материалов и конструкций (навес)	м²	72	8,0х9.00	Временное
4	КПП	м²	6,0	2,00х3,00	Временное
5	Площадка приема бетонной смеси	м²	192	–	Временное
6	Контора прораба	м²	24,0	6,00х4,00	Временное
7	Умывальня, душевая	шт	1	4,00х2,00	Временное
8	Гардеробная	шт	1	3,00х5,00	Временное
9	Помещение для обогрева, отдыха и сушки одежды	шт	1	3,00х4,00	Временное
10	Туалет	шт	1	–	Биотуалет

Технико-экономические показатели

	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Протяженность временных дорог	км.	0,234
2	Протяженность временных эл. сетей	км.	0,05
3	Протяженность временных линий водоснабжения и канализации	км.	0,106
4	Протяженность ограждения стройплощадки	км.	0,301
5	Общая площадь стройплощадки	м2	8287,9
6	Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	750
7	Площадь временных зданий и сооружений	м2	257,0
8	Площадь складов	м2	307,0
9	Процент использования стройплощадки	%	20,1

Согласовано

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01-ОС	
Разработал		Одинцова Н.И.				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт	
Консультант		Петрова С.Ю.					
Руководитель		Ластовка А.В.				Ангар для хранения оборудования в г. Стрежевой (Томская область)	Стадия: Р; Лист: 6; Листов:
Н.контр.		Ластовка А.В.				Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания	СКиУС
Зав.каф.		Деордиев С.В.					

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 10
1. Архитектурно – строительный раздел 11
1.1 Характеристика объекта 11
1.2. Исходные данные 11
1.2.1. Характеристика здания 12
1.3. Объемно-планировочное решение 12
1.4. Конструктивные решения 14
1.5. Наружная отделка 15
1.6. Внутренняя отделка 15
1.7. Технико-экономические показатели 15

2. Расчетно-конструктивный раздел 16
2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания 16
2.2. Расчет каркаса здания 18
2.3 Расчет баз колонн 26

3. Проектирование фундаментов 34
3.1 Анализ грунтовых условий 34
3.2 Выбор глубины заложения фундамента 35
3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления 35
3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента 37
3.5 Определение давлений под подошвой фундамента 37
3.6 Конструирование фундамента 38

4 Технология строительного производства 41
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания 41
4.1.1 Область применения 41
4.1.2 Организация и технология выполнения работ 41
4.1.3 Подготовительные работы 42
4.1.4 Основные работы 43
4.1.5 Заключительные работы 46
4.1.6 Требования к качеству работ 46

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах 48
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда 53
4.1.9 Технико-экономические показатели 57

5 Организация строительства 58
5.1 Общая часть 58
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры 58
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства 59
5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом 60
5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков не земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства 60
5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки 61
5.7 Организационно-технологическая схема строительства 61
5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов 61
5.9 Календарный срок строительства 62
5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства 62
5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах 63
5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах 64
5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе 65
5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях 67
5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях 69
5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве 71
5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства 71
5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства 72

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы которые могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений 73

6 Экономика строительства 75

6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы 75

6.2 Анализ локального сметного расчета на общестроительные работы 76

6.3 Технико-экономические показатели объекта строительства 78

Заключение 80

Список использованных источников 85

Приложение А. Результаты расчета каркаса в программе SCAD

Приложение Б. Локальная смета на монтаж металлического каркаса здания

ВВЕДЕНИЕ

Данный проект разработан на строительство ангара для хранения оборудования в г. Стрежевой Томской области. Ангар расположен на территории аэродрома. Назначение ангара - здание для ремонта вертолетов.

Проектные решения учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства.

Целью выпускной квалификационной работы является составление проектно-сметной документации, ее оценка и анализ.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- архитектурно-строительный раздел;
- расчетно-конструктивный, включая основания и фундаменты;
- технология и организация строительного производства;
- экономика строительства.

1. Архитектурно – строительный раздел

1.1 Характеристика объекта

Проектом предусматривается строительство ангара для хранения оборудования, расположенного на территории аэродрома в г. Стрежевой томской области.

Разработка проекта выполнена на основании задания заказчика и задания на проектирование, утвержденного в установленном порядке и в соответствии с действующими нормами и правилами.

1.2. Исходные данные

Место строительства – г. Стрежевой, Томская область;

Строительная климатическая зона – 1В;

Зона влажности –3 (сухая);

Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 44 ^{o}C;

Температура наиболее холодной пятидневки – минус 43 ^{0}C;

Расчетная температура внутреннего воздуха – плюс 18 ^{o}C;

Продолжительность отопительного периода со вредней суточной температурой воздуха ниже 8^{0}C - $Z_{nt.}$=234 сут;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{nt}= минус 7,8^{o}C;

Снеговой район – IV. Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли 240кгс/м^2 [6];

Ветровой район – III. Тип местности – В. Нормативное значение ветрового давления на 1м^2 вертикальной поверхности - 38 кгс/м^2 [6];

Нормативная глубина промерзания грунтов –2.68м;

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 5 баллов.

1.2.1. Характеристика здания

Степень огнестойкости – III, по СП 2.13130-2009.

Класс конструктивной пожарной опасности – СО, по СП 2.13130-2009.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 22.

Класс функциональной пожарной опасности: встройка – Ф4.3, производственная зона - Ф 5.1, по СП 1.13130-2009.

Уровень ответственности объекта строительства – 2 (нормальный). Коэффициент надежности и ответственности – 1.

В здании предусмотрены эвакуационные выходы (калитки в воротах).

Пределы огнестойкости здания по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 21:

- колонн и других несущих элементов - R45;
- ненесущих стен - E15.

1.3. Объемно-планировочное решение

Здание ангара одноэтажное. Имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0 м. Здание трехпролетное. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Здание отапливаемое.

Конструктивная схема здания склада – рамно-связевая. Несущие элементы - металлический каркас.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола ангара, соответствующая абсолютной отметке 155,7 м.

Вид строительства – капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В ангаре в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, крепящиеся на металлический каркас.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двускатная. Ограждающие конструкции кровли - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, которые крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

1.4. Конструктивные решения

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

Также объёмно-планировочные решения обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Здание отдельно стоящее, одноэтажное. Имеет прямоугольное очертание в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0м. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Несущие элементы - металлический каркас. Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0м. Балки покрытия в осях 1-2 и 3-4 сплошностенчатые двутаврового сечения; в осях 2-3 - решетчатый ригель (стропильная ферма). В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн пролетом 15,0 м.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Лестница наружная эвакуационная, пожарная – металлическая стремянка по серии 1.450.3-7.94.2.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 155,7, соответствующая уровню пола 1-го этажа.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соотвественно. Кровля двухскатная.

1.5. Наружная отделка

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасадов современных материалов, а также цветовым решением фасадов.

Наружная отделка фасадов: сэндвич-панели окрашены в заводских условиях цвет RAL 5001.

Ворота и двери - окрасить в заводских условиях, цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

1) Остекление:

Заполнение световых проемов по ГОСТ 24866-99.

1.6. Внутренняя отделка

Внутренняя отделка не предусмотрена.

1.7. Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 750,0 м2:
- Площадь застройки - 864,0 м2.
- Строительный объем - 6644,5 м3.
- Этажность здания - один этаж.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345.

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-4 - сплошностенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

На рисунке 2.1 представлена поперечная рама каркаса здания.

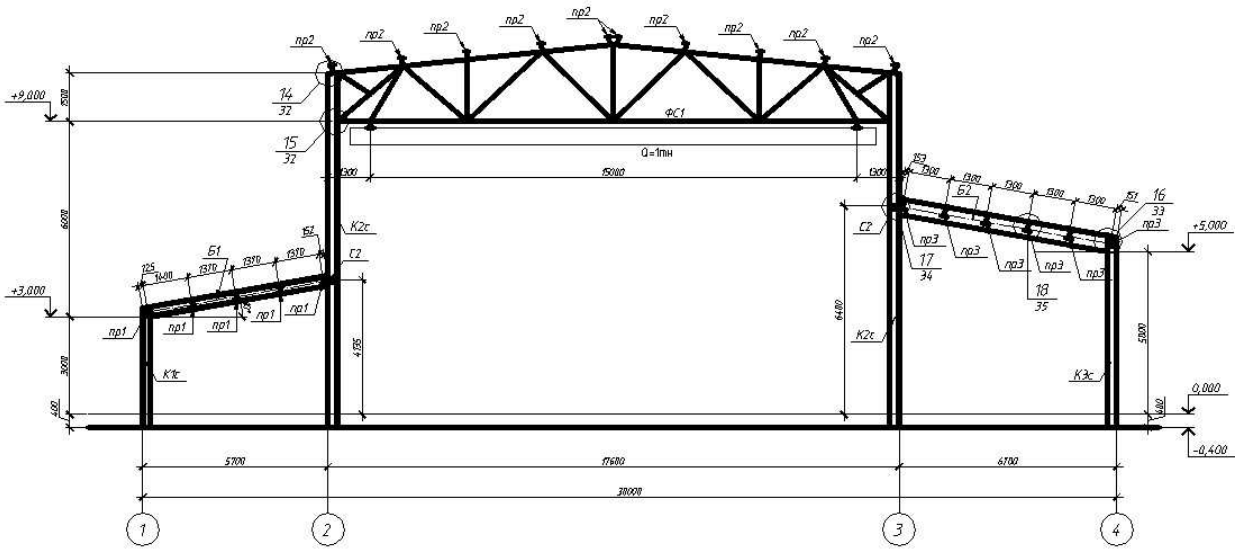


Рисунок 2.1 – Поперечная рама каркаса

Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0 м. Схема расположения колонн представлена в графической части на листе 2.

Балки покрытия сплошностенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое, колонн с фундаментами – жесткое.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей. Схема расположения торцевых фахверковых стоек и ригелей по осям А и Д представлены на рис. 2.2 и 2.3 соответственно.

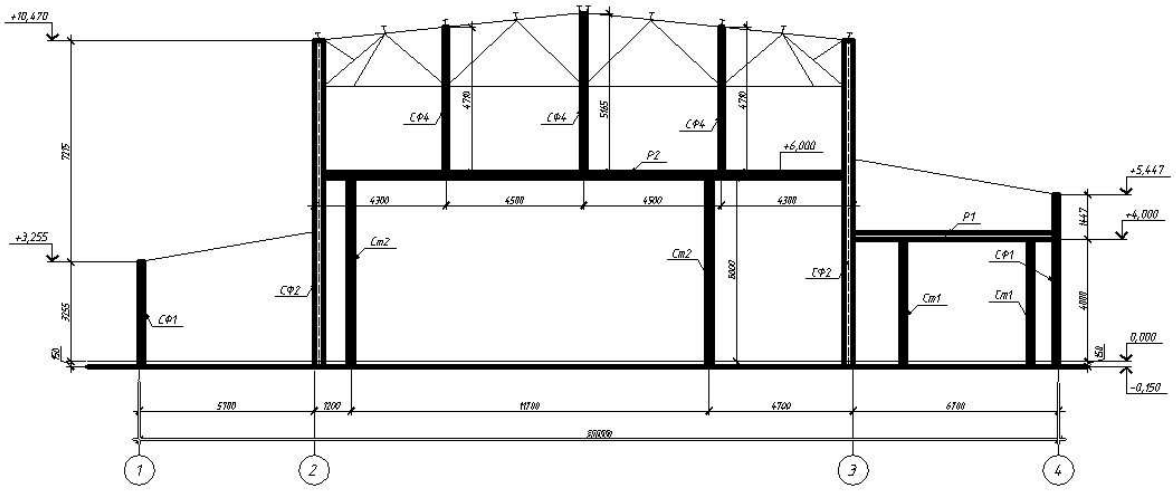


Рисунок 2.2 - Схема расположения торцевого фахверка по оси А

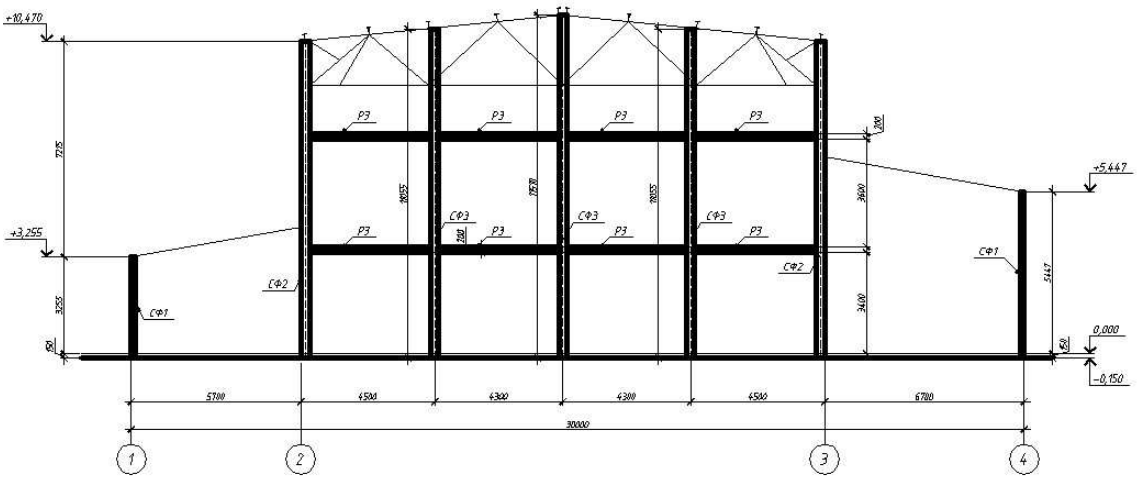


Рисунок 2.3 - Схема расположения торцевого фахверка по оси Д

2.2. Расчет каркаса здания

Выполним расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, метод конечных элементов - стержни.

Расчетная схема каркаса представлена на рисунке 2.4.

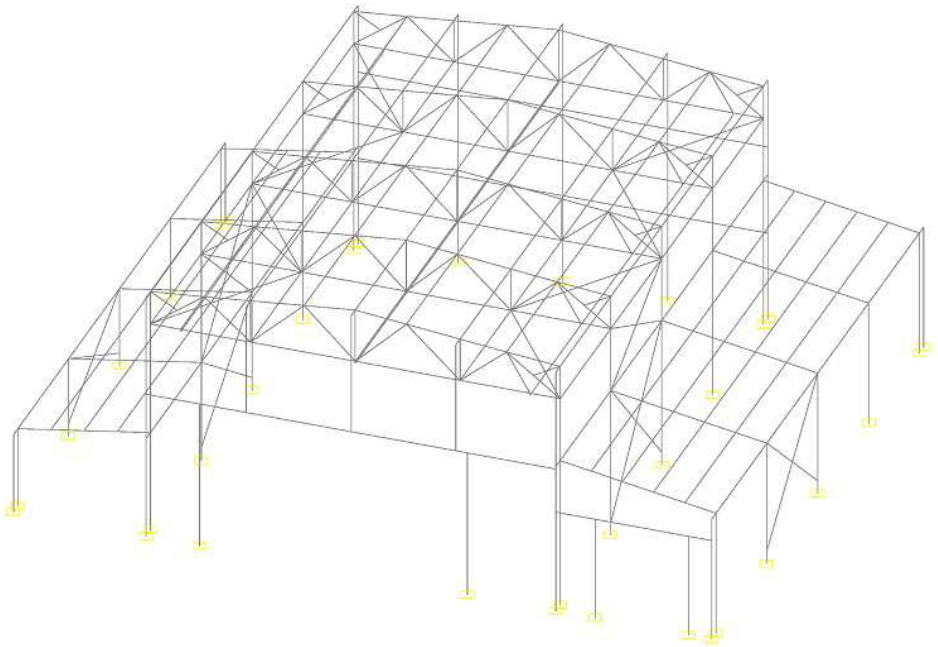


Рисунок 2.4 - Расчетная схема каркаса

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов - двутавры по СТО АСЧМ 20-93;

- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;

- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;

- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);

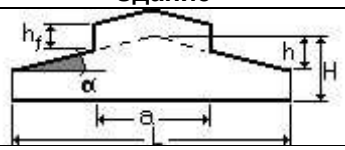
- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

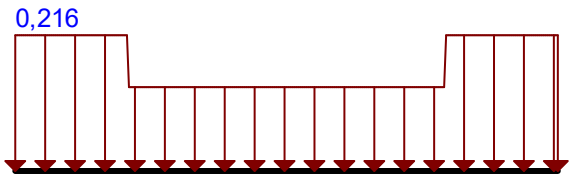
Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполним с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. Результаты расчета представлены ниже.

СНЕГ

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	IV	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,168	Т/м^2
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	0	°С
Здание		
		
Высота здания H	8	м
Ширина здания B	30	м
h	2,9	м
α	10,942	град
L	30	м
h_f	5	м
a	17,6	м
Покрытие	Фермы и балки	
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	



Единицы измерения : Т/м^2

Нормативное значение

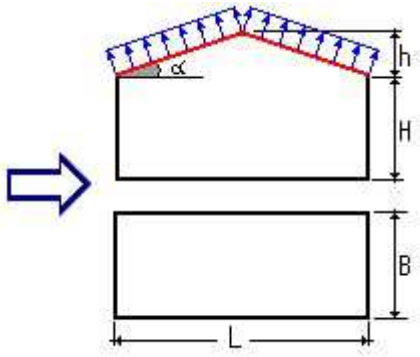
Расчетное значение

Отчет сформирован программой

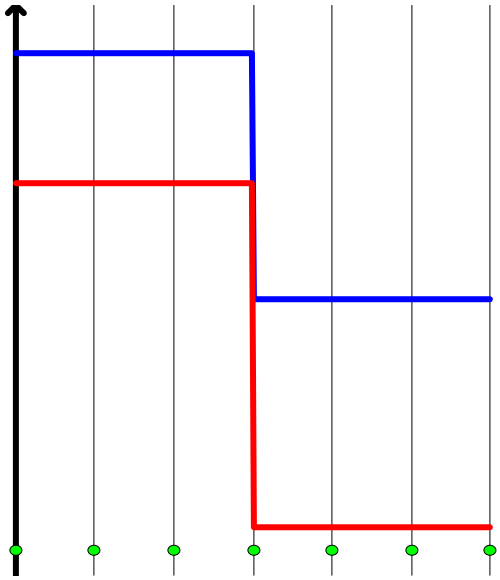
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м^2
Тип местности	B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



Параметры		
Поверхность	Кровля	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9	м
B	25	м
h	3,5	м
L	30	м



Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м^2)	Расчетное значение (Т/м^2)
0	-0,006	-0,008
5	-0,006	-0,008

Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м^2)	Расчетное значение (Т/м^2)
10	-0,006	-0,008
15	-0,01	-0,014
20	-0,01	-0,014
25	-0,01	-0,014
30	-0,01	-0,014

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

Снеговая нагрузка прикладывается на прогоны покрытия. Ветровая нагрузка к колоннам и стойкам фахверка. Схемы загружений каркаса нагрузками представлены на рисунках 2.5-2.12.

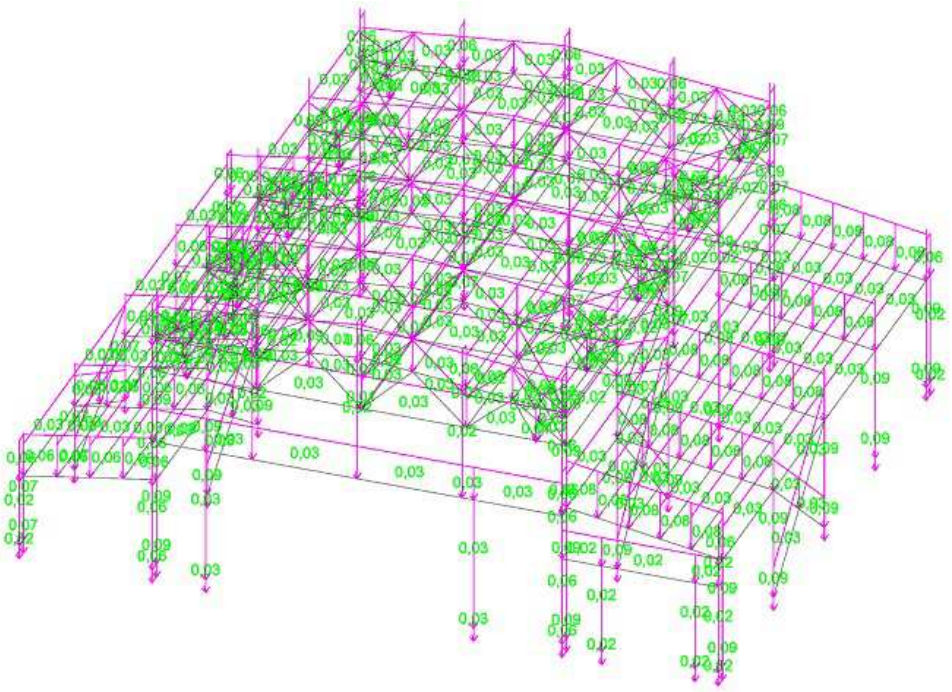


Рисунок 2.5 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса металлических конструкций

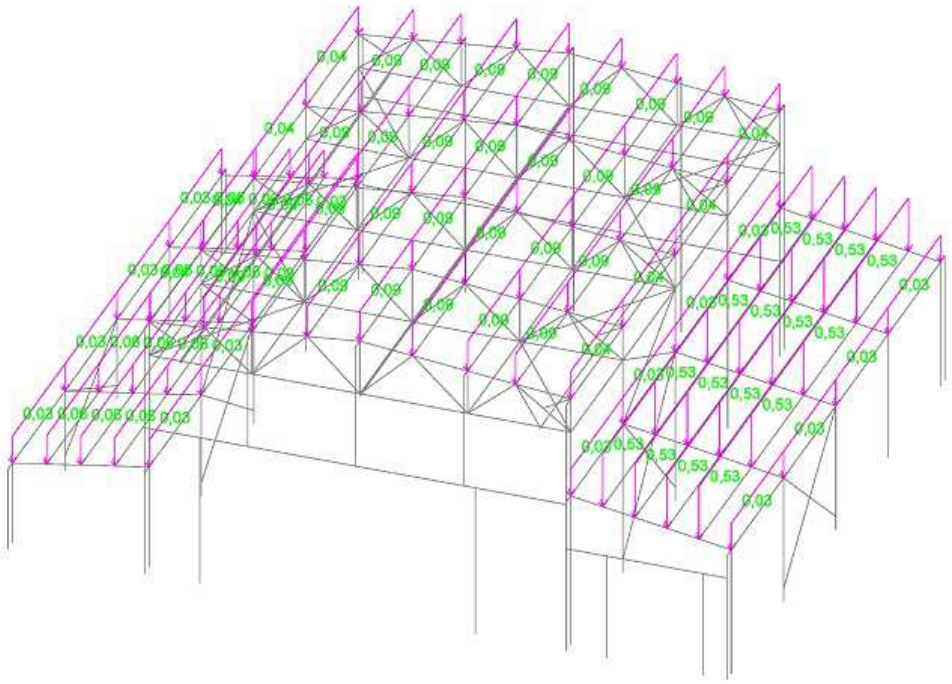


Рисунок 2.6 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса кровельных панелей

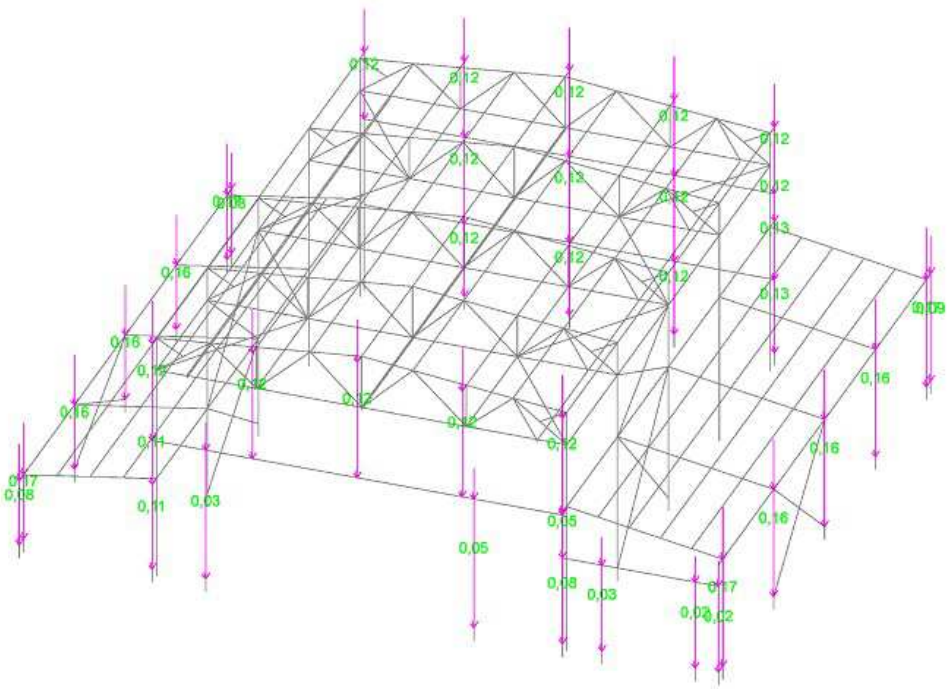


Рисунок 2.7 - Схема загружения постоянной нагрузкой от собственного веса стеновых панелей

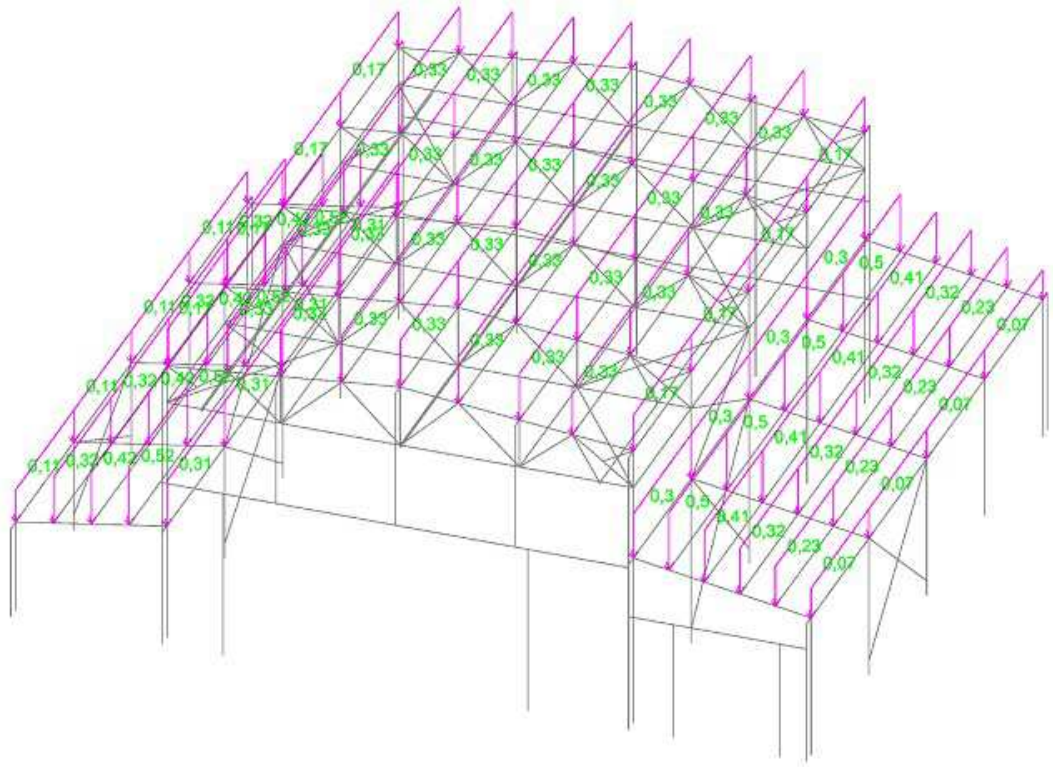


Рисунок 2.8 - Схема загружения снеговой нагрузкой

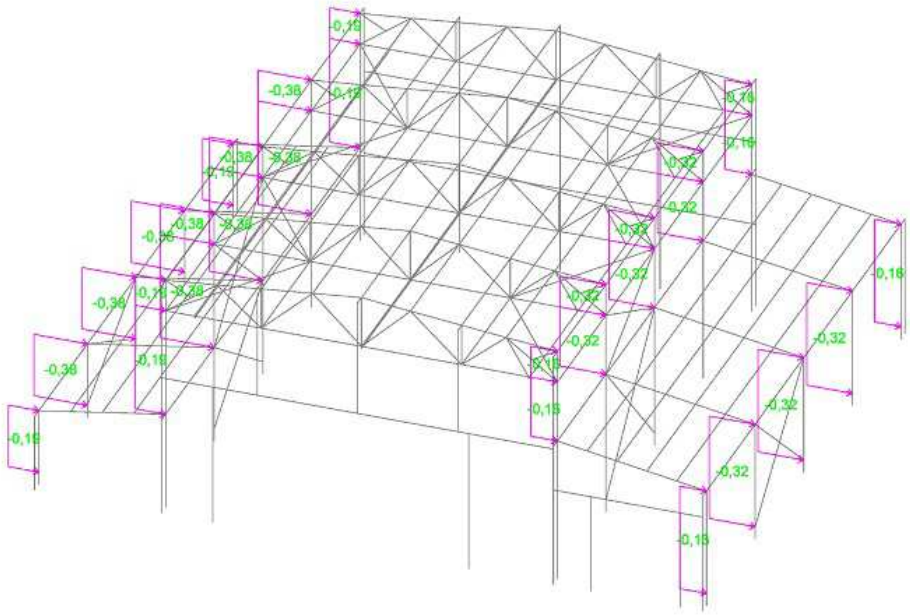


Рисунок 2.9 - Схема загружения ветровой нагрузкой слева

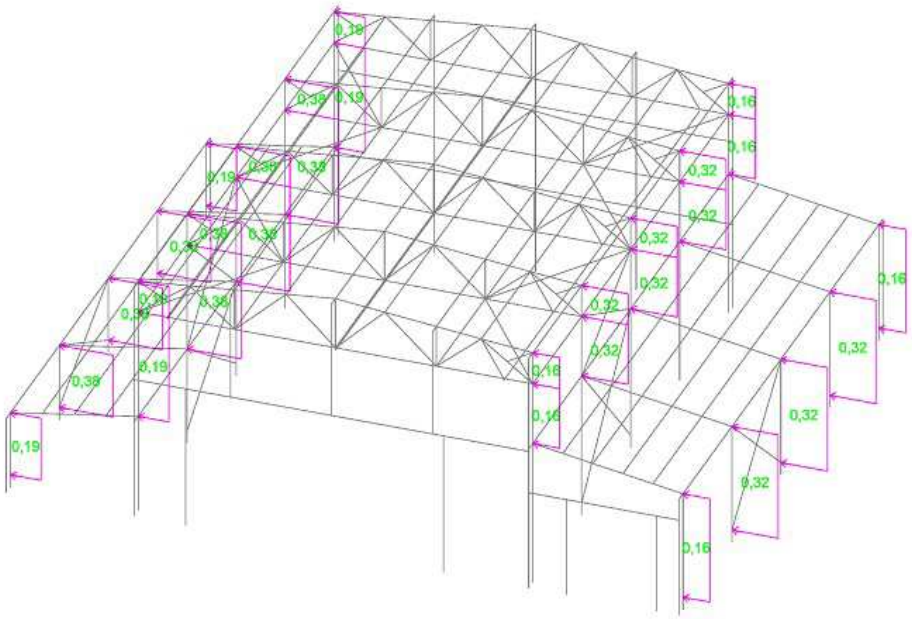


Рисунок 2.10 - Схема загружения от ветровой нагрузкой справа

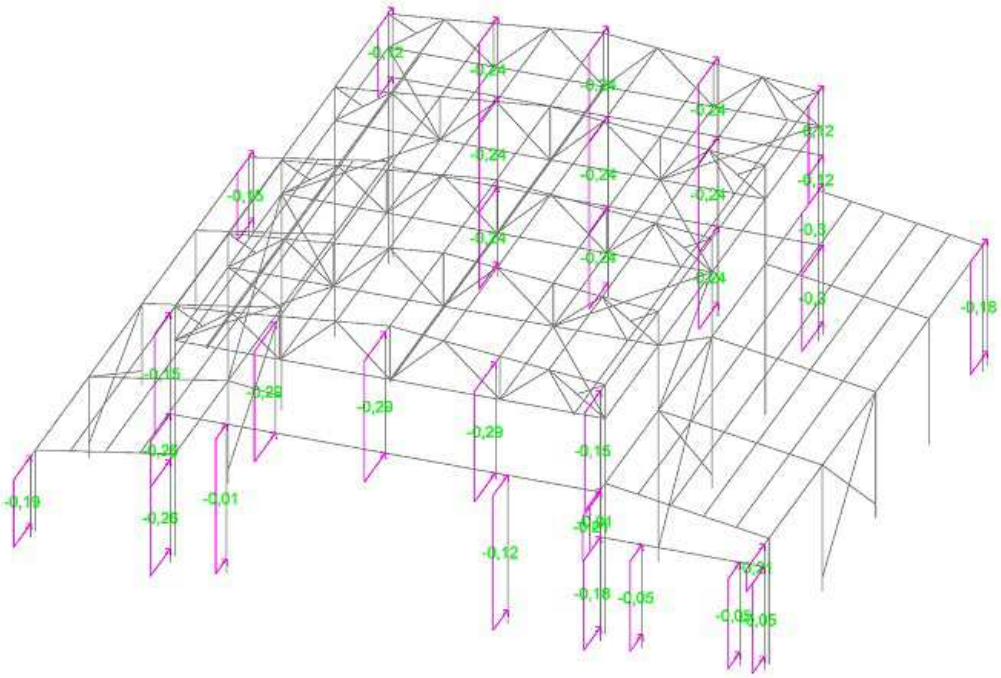


Рисунок 2.11 - Схема загружения ветровой нагрузкой спереди

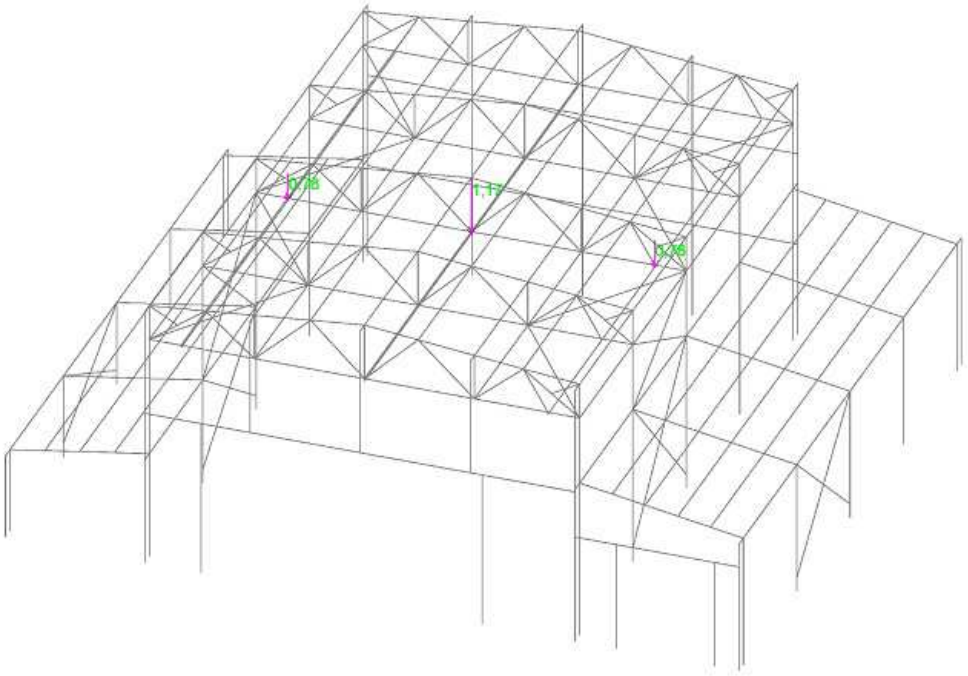


Рисунок 2.12 - Схема загружения постоянной крановой нагрузкой

Результаты расчета и подбора сечений представлены в приложении А.

2.3 Расчет баз колонн

Выполним расчеты базы колонн с использованием программы Комета. Результаты расчета представлены ниже.

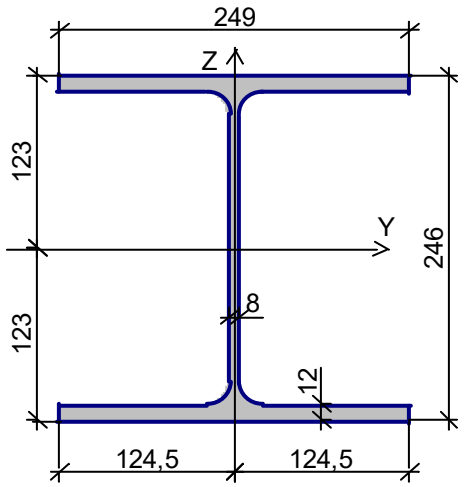
Жесткие базы колонн К1

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

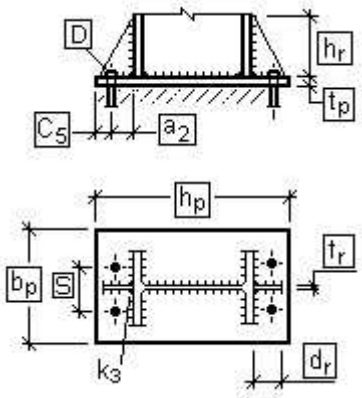
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

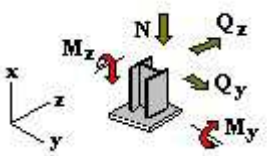
Профиль

25К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2 h_p = 510 мм b_p = 270 мм t_p = 25 мм h_r = 300 мм d_r = 130 мм t_r = 12 мм S = 142 мм C_5 = 68 мм a_2 = 64 мм k_3 = 6 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	T	T*м	T	T*м	T
1	7,82	0,17	-0,34	5,76	3,79
2	5,96	0,13	-0,28	-1,13	-0,19

Результаты расчета по комбинациям загружений
N = 7,82 Т
M_y = 0,17 Т*м
Q_z = -0,34 Т
M_z = 5,76 Т*м
Q_y = 3,79 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,128
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,935
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,014
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,41
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,983
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,588

Коэффициент использования 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны
N = 5,96 Т
M_y = 0,13 Т*м
Q_z = -0,28 Т
M_z = -1,13 Т*м
Q_y = -0,19 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,101
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,202
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,003
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,114
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,192
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,037

Коэффициент использования 0,202 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА**

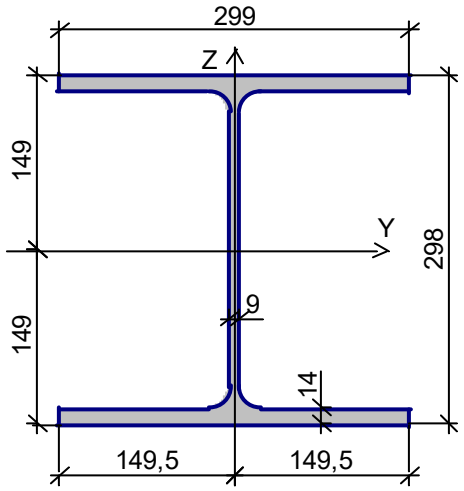
Жесткие базы колонн К2

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

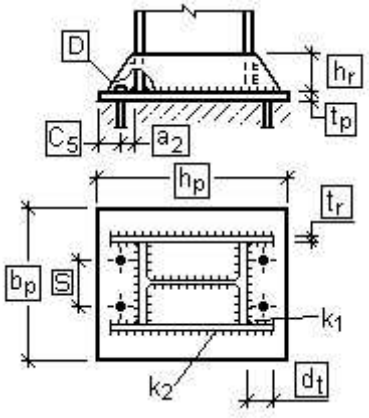
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

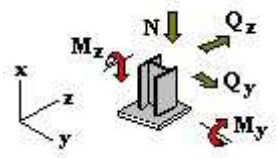
Профиль

30К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 20 из стали ВСт3кп2 h_p = 480 мм b_p = 365 мм t_p = 28 мм h_r = 290 мм d_t = 91 мм t_r = 12 мм S = 210 мм C_5 = 47 мм a_2 = 44 мм k_1 = 6 мм k_2 = 8 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	Т	Т*м	Т	Т*м	Т
1	32,34	-0,17	-2,24	6,87	2,39
2	23,35	0,48	-0,96	0,86	-0,59

Результаты расчета по комбинациям загружений
N = 32,34 Т
M_y = -0,17 Т*м
Q_z = -2,24 Т
M_z = 6,87 Т*м
Q_y = 2,39 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых по контуру	0,235
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,939
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,05
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,491
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,985
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,853
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,436

Коэффициент использования 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны
N = 23,35 Т
M_y = 0,48 Т*м
Q_z = -0,96 Т
M_z = 0,86 Т*м
Q_y = -0,59 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых по контуру	0,099
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,228
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,013
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,162
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,4
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,291

Коэффициент использования 0,4 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

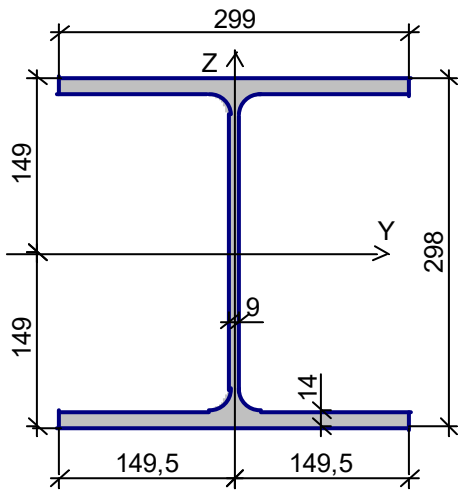
Жесткие базы колонн К3

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

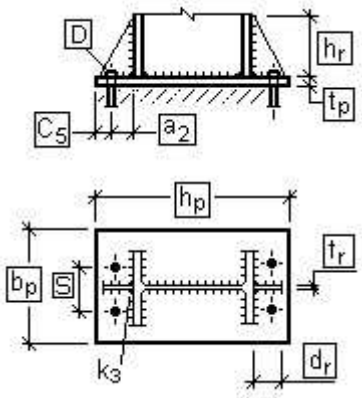
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1
Сталь С345
Бетон тяжелый класса В20
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

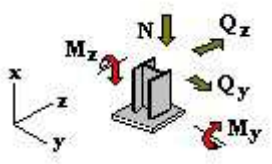
Профиль

30К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)	

Конструкция

	Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2 h_p = 560 мм b_p = 325 мм t_p = 31 мм h_r = 350 мм d_r = 130 мм t_r = 12 мм S = 197 мм C_5 = 67 мм a_2 = 64 мм k_3 = 7 мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	Т	Т*м	Т	Т*м	Т
1	15,89	0,5	-0,97	-9,71	-4,62
2	12,13	0,39	-0,75	2,37	0,39

Результаты расчета по комбинациям загружений

N = 15,89 Т
M_y = 0,5 Т*м
Q_z = -0,97 Т
M_z = -9,71 Т*м
Q_y = -4,62 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,972
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,018
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,504
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,995
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,787

Коэффициент использования 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

N = 12,13 Т
M_y = 0,39 Т*м
Q_z = -0,75 Т
M_z = 2,37 Т*м
Q_y = 0,39 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,165
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,005
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,175
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,231

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,06

Коэффициент использования 0,25 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

Отчет сформирован программой **КОМЕТА (**

3 Проектирование фундаментов

3.1 Анализ грунтовых условий

Площадка изысканий расположена в г. Стрежевой Томской области. Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1.

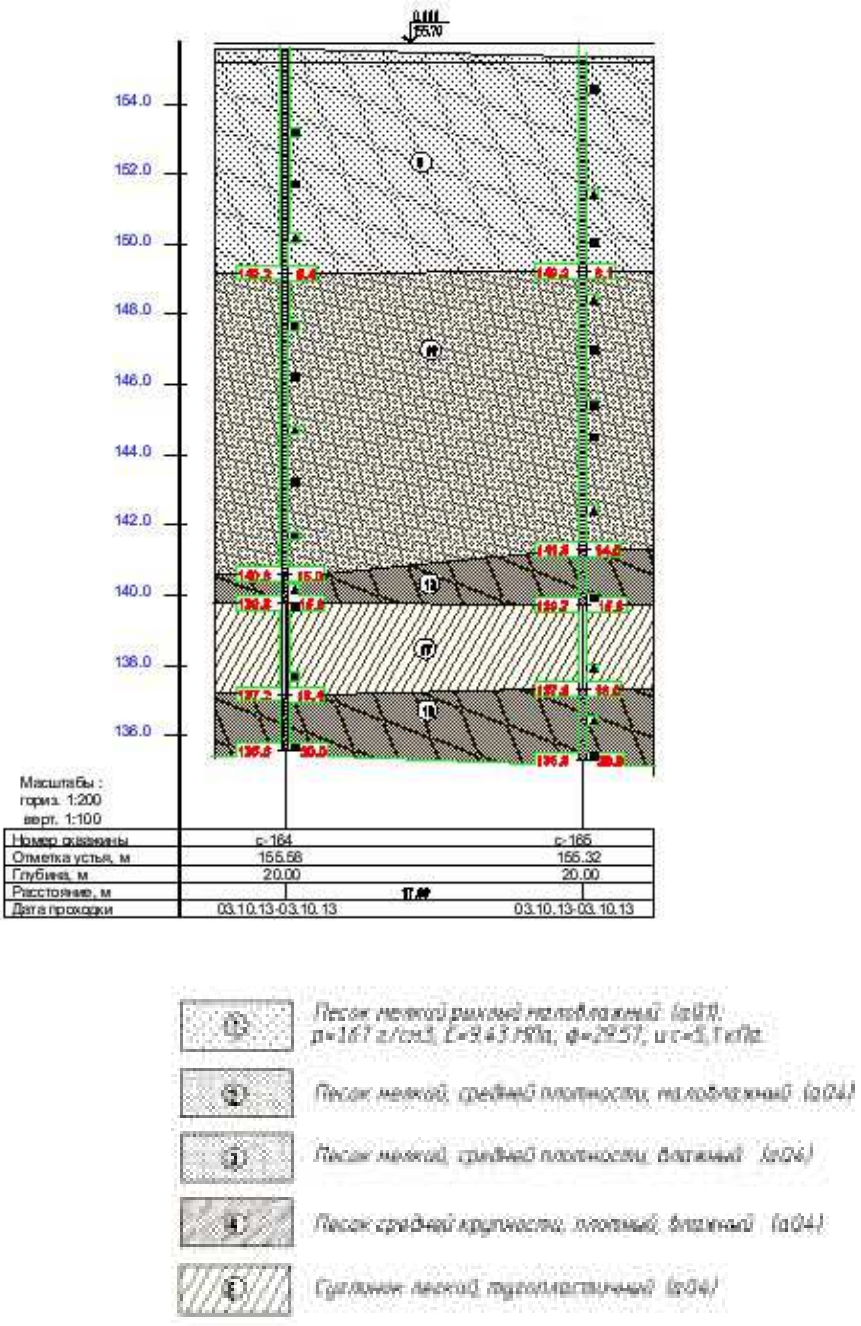


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Характеристики грунтов:

1. Песок мелкий рыхлый маловлажный (плотность 1,67 г/см^3, Е=9,43МПа, φ=29,57, с=5,1кПа).

2. Песок мелкий, средней плотности, маловлажный.

3. Песок мелкий, средней плотности, влажный.

4. Песок средней крупности, плотный, влажный.

5. Суглинок легкий, тугопластичный.

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности – нет.

2. Наличие слабого подстилающего слоя – нет.

3. Подземных вод нет.

4. Пучинистых грунтов нет.

3.2 Выбор глубины заложения фундамента

Глубина промерзания грунта: d_f= 2,76 м.

Опираем подошву фундамента на песок мелкий, рыхлый, маловлажный.

Принимаем глубину заложения фундамента – 1,8 м.

3.3 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Выполним расчет фундамента Фм1 под колонну К1с. Усилия, возникающие в колонне, принимаем из графической части ведомости элементов.

Предварительные размеры подошвы фундамента назначаем из условия:

$$p_{ср} \le R, \text{ где } p_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{\Sigma N_{II}}{A} + \gamma_{ср} d \, . \qquad (3.1)$$

$$A = \frac{N_{max} + N_{cm}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d) \cdot 1{,}15} = \frac{485{,}5}{(300 - 20 \cdot 1{,}8) \cdot 1{,}15} = 1{,}6 м^2 \quad (3.2)$$

где А – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{ср}$= 20кН/м^3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

d = 1,8 м – глубина заложения фундамента;

R_0 =300 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента b = 1,5 м и l= 1,5м;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot \left(M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma + M_g \cdot d \cdot \gamma' + M_c \cdot c\right); \quad (3.3)$$

где γ_{c1} =1,2 и γ_{c2} = 1 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.;

K = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность;

M_γ= 2,28, M_g= 10,11, M_c= 11,25 – коэффициенты зависящие от φ=29,57°, принятые по табл.4.;

K_z = 1,0 – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента b<10 м; с = 0 кПа – расчетное значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

γ =20,5 кН/м^3, γ' =20,5 кН/м^3–удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента.

Второе приближение:

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{485{,}5}{687{,}6 - 20 \cdot 2{,}5} = 1{,}01 м^2; \quad (3.4)$$

$$R = \frac{1{,}2 \cdot 1}{1{,}1} \cdot \left(2{,}28 \cdot 1 \cdot 1{,}5 \cdot 20{,}5 + 10{,}11 \cdot 1{,}8 \cdot 20{,}5 + 11{,}25 \cdot 0\right) = 687{,}6 \text{ кПа}.$$

Принимаем размеры подошвы фундамента b =1,5 м, l = 1,5 м с А=2,25 м^2.

3.4 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N^{/} = \frac{N_{\max} + N_{ст}}{1{,}15} + N_{ф} = \frac{643{,}3}{1{,}15} + 82{,}1 = 641{,}5кН \quad (3.5)$$

$N_ф$= b· ℓ · d·$\gamma_{ср}$= 1,5·1,5·0,35·20 +1,5*1,5*0,35*20+1*0,9*1,2*20=82,1кН; (3.6)

$$M^{/} = \frac{M_{\max}}{1{,}15} + \frac{Q_{соотв}}{1{,}15} \cdot d - \frac{N_{ст}}{1{,}1} \cdot a = \frac{643{,}3}{1{,}15} + \frac{36{,}8}{1{,}15} \cdot 1{,}5 = 607{,}4кН \cdot м \quad (3.7)$$

$N^{/}$ – вертикальная нагрузка на основание от фундамента;

$M^{/}$– нагрузка приведенная к подошве фундамента;

$N_ф$ – нагрузка от веса фундамента;

b, ℓ – размеры подошвы фундамента;

d– глубина заложения фундамента.

3.5 Определение давлений под подошвой фундамента

Давление под подошвой фундамента:

$P_{ср} \leq R$; $P_{ср} = \frac{N^{/}}{A}$; (3.8)

$P_{max} \leq 1{,}2 \cdot R$; $P_{max} = \frac{N^{/}}{A} + \frac{M^{/}}{W}$; (3.9)

$P_{min} \geq 0$; $P_{min} = \frac{N^{/}}{A} - \frac{M^{/}}{W}$; (3.10)

$$W = \frac{b \cdot \ell^2}{6} = (2{,}4 * 2{,}42^2)/6 = 2{,}3 м^3 \quad (3.11)$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{641{,}5}{5{,}76} = 94{,}0 \text{ кПа} < R = 687{,}6 кП;$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{641{,}5}{5{,}76} + \frac{607{,}4}{2{,}3} = 375{,}5 \text{ кПа} < 1{,}2 \cdot R = 1{,}2 \cdot 687{,}6 = 825{,}1 кПа;$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{641{,}5}{5{,}76} - \frac{607{,}4}{2{,}3} = 152{,}7 кПа \geq 0$$

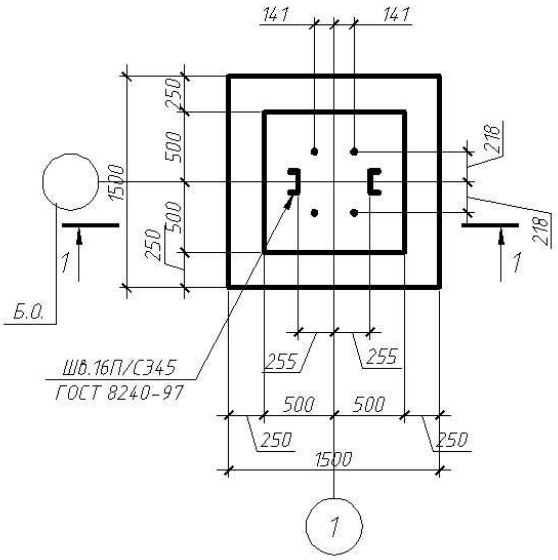
Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента b = 1,5 м, l= 1,5 м с A =2,25 м^2.

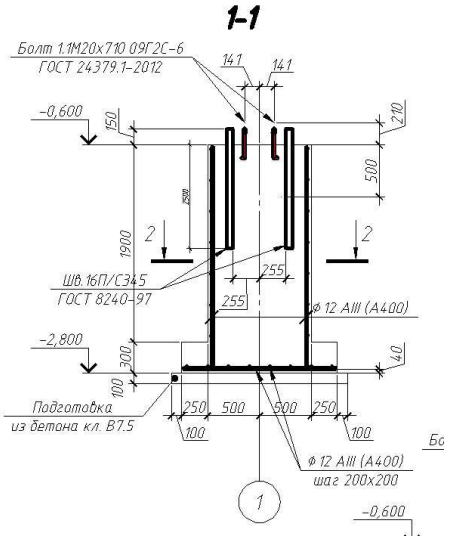
3.6 Конструирование фундамента

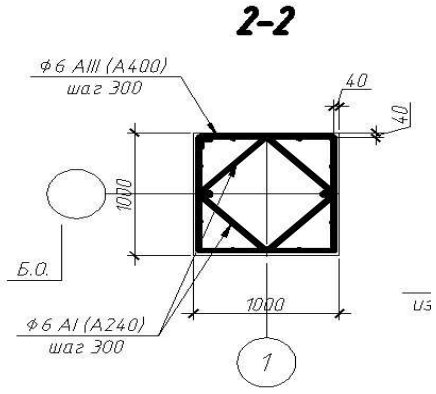
Выполним конструирование монолитного фундамента.

В фундаменте под связевую колонну предусмотрены «шпоры» в виде швеллера длиной 1,5 м.

На рисунке 3.3 представлен монолитный фундамент под колонну К1с.







Параметры фундамента b = 2,4м, ℓ = 2,4 м с А =5,76м^2; колонна металлическая 40К4.

Назначение размеров ступеней высоты(h) и вылета (c):

h = 300 мм, c = 300 мм.

Спецификации и ведомости расхода стали см. в графической части.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте "Ангар для хранения оборудования".

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;

- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 "Организация строительного производства" основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом

конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.1.3 Подготовительные работы

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических

размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

-очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;

-прикрепление планок для опирания последующих конструкций подлежащих монтажу;

-прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

4.1.4 Основные работы

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;

- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;

- подготовка мест опирания подкрановых балок;

- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях (стропильных ферм).

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают

стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Для строповки балок применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционнуюрасстроповку. Стропуют балки за две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевого. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балкок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

В зданиях с краном, монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа кранового оборудования. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

4.1.5 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора., снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.1.6 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;

- ГОСТ 26433.2-94 "Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений".

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

1. Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

2. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

3. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- деталировочные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;

- документы о контроле качества сварных соединений;

- паспорта на конструкции;

- сертификаты на металл.

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;

- Журнал авторского надзора проектной организации;

- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;

- Журнал геодезических работ;

- Журнал сварочных работ;

- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – металлическая ферма ФС1 (Мэ=1,91 т; *hг*=2,4 м*; l*=17 м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 11,77 м с размерами в осях 25 х 30 м.

Для строповки элемента используется двухветвевой строп 2СТ-10-4 (m=0,0948 т, $h_Г$ = 3,8 м).

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

Мм=Мэ+Мг= 1,91+0,0948=2,00 т

2. Высота подъема крюка:

Нк=h0+hз+hэ+hг=11,77+0,5+2,4+3,8=18,47 м,

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 11,77 м;

$h_З$ – запас по высоте = 0,5 м;

$h_Э$ – высота элемента в монтажном положении = 2,4 м;

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_к + h_п = 18,47 + 2 = 20,47 м$$

3.Вылет крюка

Вылет крюка и длину стрелы определяем графически для этого:

– в выбранном масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 11.77 м, ширина 25 м), получаем точки АВСД;

– определяем положение точки Е на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки С);

– определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);

– через точку Е под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до

– пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);

– определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки

крана;

– Для уменьшения технических параметров крана подбираем для монтажа здания стреловой кран, оборудованный гуськом.

– Для определения вылета крюка и длины стрелы используем графический метод (рисунок 4.1).

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.1.

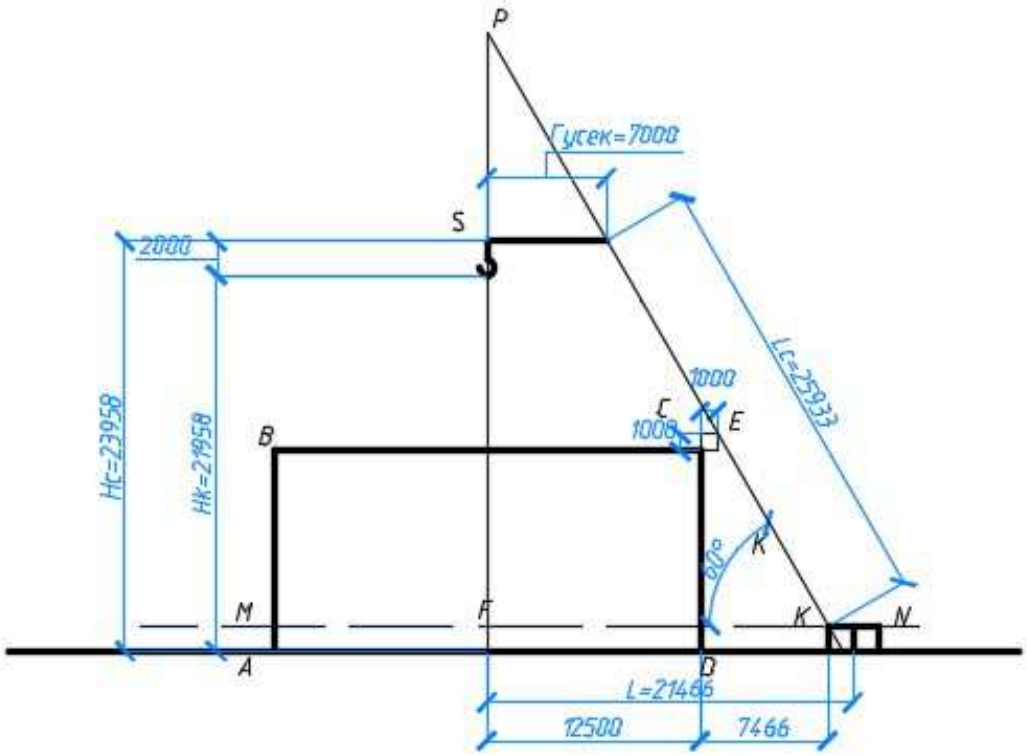


Рисунок 4.1 - Подбор стрелового крана графическим методом

В треугольник FРК, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписываем горизонтальный отрезок длиной 10м (длина гуська).

Замеряем в масштабе длины линий: AS; AT и LK.

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана Нк = 21,95 м; вылет крюка L= 21,46 м и длину стрелы Lc = 25,93 м с гуськом 7 м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина

основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м, рисунок 4.2.

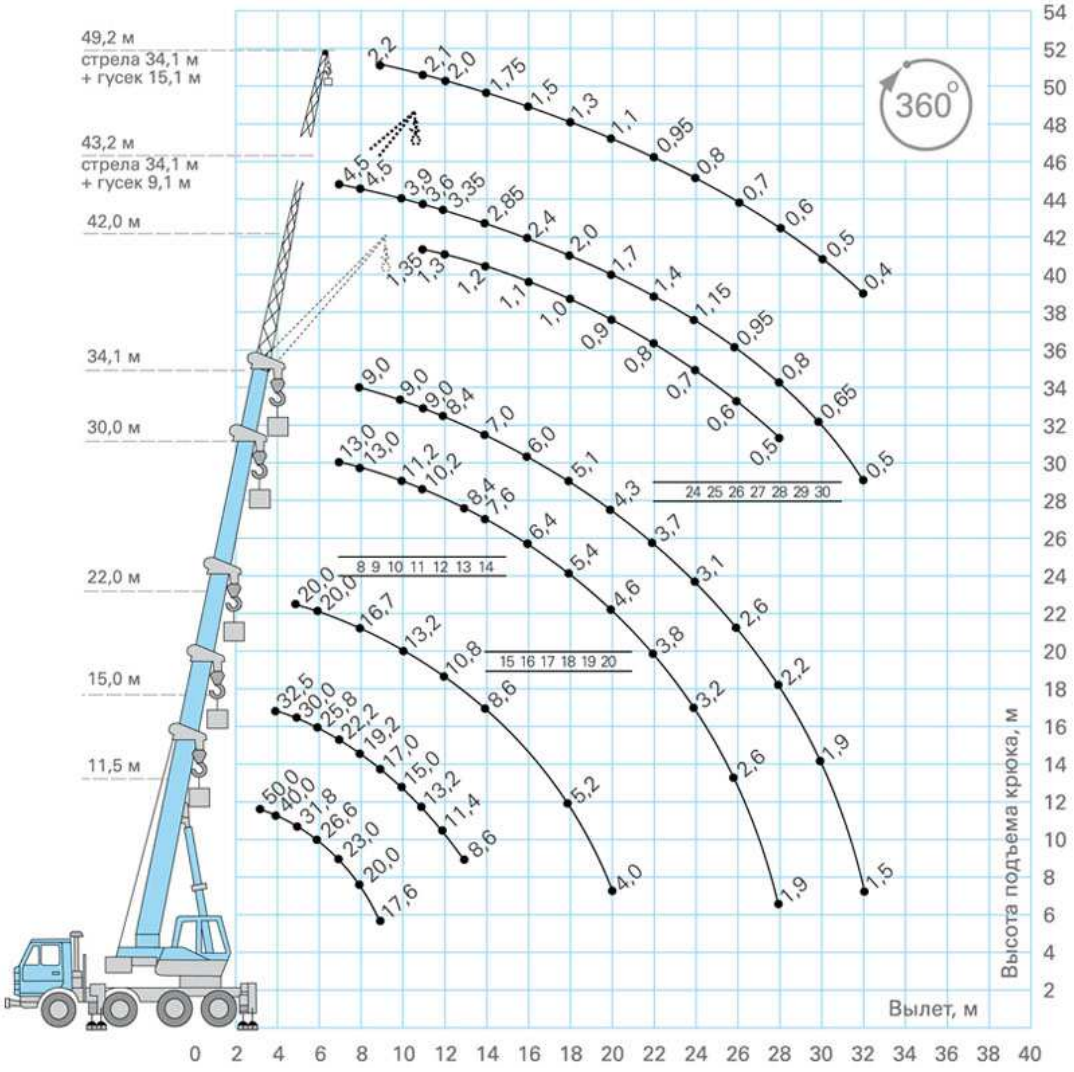


Рисунок 4.2 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС65713-1

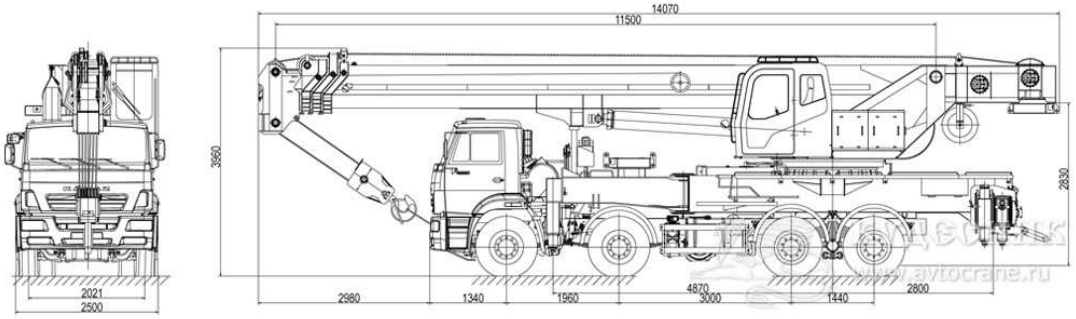


Рисунок 4.3 - Габаритные размеры крана КС65713-1

Привязка автомобильного крана КС65713-1 к зданию

Поперечная привязка путей крана

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

B=Rпов+1=5070,

где $R_{пов}$ – радиус поворотной части крана, 4070 м.

Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента *6 м* плюс *5 м* (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 70 м по РД 11.06-2007).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, *22 м.*

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 22+0,5 \cdot 0,419 +6 +7=35,92 \text{ м}$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, 22 м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,419 м.

l – длина монтируемого элемента, 6 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 7 м.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу металлоконструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

При поступлении на работу необходимо пройти вводный инструктаж у инженера по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной специальности или должности.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Каждый работающий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. При любом недомогании ставить в известность непосредственного руководителя работ, не допускать распития спиртных напитков на рабочем месте,

как во время работы, так и после работы. Курить следует в специально отведенном месте.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течении 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

На основании Федерального закона "Об основах охраны труда в РФ" от 23.06.99г. каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;
- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей, троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном

инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Производство работ

При работе на высоте каждый монтажник должен иметь монтажный пояс и крепиться им к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан и иметь бирку.

Для защиты головы от падающих предметов каждый рабочий монтажник должен надевать защитную каску. При работе на высоте иметь при себе монтажную сумку для инструмента и материалов (ключей, болтов, гаек).

Монтажнику запрещается оставлять на металлоконструкциях незакрепленные предметы, а также инструмент.

Каждый монтажник должен пользоваться только исправным и соответствующим выполняемой работе инструментом. Пользоваться случайными предметами вместо инструмента запрещается.

Работа на высоте с подмостей, инвентарных лестниц разрешается только после проверки их качества производителем работ или комиссией.

К работе на грузоподъемных механизмах с электрическим управлением, к электросварочным и газорезным работам, а также к работе на ручных инструментах с электрическим и пневматическим приводом допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверение.

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по недопущению поражения эл.током работающих. Работа в таких местах должна производиться только под руководством производителя работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов металлоконструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

Сборку и подъем конструкции длиной более 6 м и весом более 3т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера.

Каждый монтажник должен знать и соблюдать нормы переноски тяжестей. Баллоны со сжатым газом переносятся только вдвоем.

Смонтированные металлоконструкции и оборудование должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

4.1.9 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 66,02 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 9 дней;
-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 50,76 чел.-см;
- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,3 т;
- количество смен - 2.

5 Организация строительства

5.1 Общая часть

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007;
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»;
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах».

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города и временных дорогах данного проекта.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в пределах этой инфраструктуры, что обеспечит бесперебойное обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

В качестве временной дороги, учитывая стесненность условий строительства, использовать свободную территорию с южной стороны от строительной площадки.

Безопасность движения в пределах временных дорог обеспечивается: ограничением скорости движения не более 5 км/час, освещением дорог в тёмное время суток и информационными щитами с указанием направления движения к объектам.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно гл.4 СП 48.13330.2011. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет.

5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На отведенной под строительство территории есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Необходимости использовать территорию вне участка строительства нет. Размеры площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки приняты согласно расчета, приведенного далее. На стройгенплане открытые склады показаны условно общей площадью. В качестве закрытых складов используются помещения внутри возводимых зданий.

5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

5.7 Организационно-технологическая схема строительства

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

В соответствии с СП48.13330 «Организация строительного производства» до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

- отвод земельного участка;
- ведение строительных работ;
- использование существующих транспортных и инженерных

коммуникаций;

и по акту принять от заказчика строительную площадку, подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы;

- расчистка территории строительной площадки от деревьев;

- срезка растительного слоя грунта;

- подсыпка площадки щебнем толщиной слоя h=0,4м для проезда строительной техники;

- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

5.9 Календарный срок строительства

Общий срок строительства здания ангара для хранения оборудования, принят в соответствии с нормами продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85*) и организационно-технологической схемой возведения объектов – 2 месяца, в том числе подготовительный период 1 мес.

5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства ангара для хранения оборудования определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», «Отдельные цехи корпуса и здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь склада м^2. По нормам продолжительность строительства здания склада, площадью 3 тыс. м^2 взятого за аналог, составляет 5 месяцев.

Общая площадь холодного склада – 750 м^2.

Общая продолжительность строительства принимаем 2 месяца.

5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

К = Р / Т · Д · 1,5, где

Р – трудоёмкость работ, чел-дн;

Т – нормативная продолжительность работ, 2 мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

К = 1424 / 2 · 22 · 1,5 = 21,57 ≈ 22 чел.

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 7% от общего состава рабочих, МОП и охрана - 2%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 27 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 22 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	83,9%
ИТР	11%
Служащие	3,6%
МОП и охрана	1,5%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице5.2.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел	МОП и охрана, чел
2019	-	1424	27	22	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№№	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта

2	Бульдозер	ДЗ-28	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-ЗА-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
5	Самоходный кран	КС 55731	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта
11	Вибратор глубинный	ИВ-116	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстилание раствора на стене
15	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	2	Поддон для подачи кирпича
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-У-2	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, сжатом воздухе, воде и кислороде для производства строительно-монтажных работ определена в соответствии с гл. 1 «Расчётных нормативов для составления проектов организации строительства,

Часть1, - по укрупнённым показателям на 1 млн. руб. годового объёма СМР в ценах 1969 года.

Электрическая мощность, топливо; $Р_п = С К_1 К_3 Р$;

Вода, сжатый воздух, кислород; $В_п = С К_2 К_3 . В$;

где $К_1$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона. $К_1 = 1,58$;

$К_2$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства. $К_2 = 0,84$;

$К_3$ – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года. $К_3 = 0,826$.

Таблица 5.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	**Ед. изм.**	**Коэф-нт К1;К2**	**Норматив в ценах 1969г.**	**Потребность в ценах II кв. 2012г.**
Электроэнергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	$м^3$	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизированная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая». Хранение привозной бутилизированной воды предусмотрено в

инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды. Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется:

- сжатый воздух –от передвижных компрессоров;
- кислород и ацетилен – в баллонах;
- электроэнергия – от дизельной электростанции.

5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные канавы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны, следуя норм.

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть установлены:

– Щит со средствами пожаротушения;

– Бочка с водой вместимостью 250л;

– Ящик с песком вместимостью 0,5 м^3 и лопатой.

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь $F_{тр}$ временных помещений определяют по формуле

$$F_{тр} = N \cdot F_{н},$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных; N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N – максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; $F_{н}$ – норма площади, м^2, на одного рабочего (работающего).

Таблица 5.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь м^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м^2		Кол-во зданий
			На одного человека $F_н$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	27	0,9	24,3	Инвентарный 3х4	12	24	2

2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	22	1	22	Инвентарный 5х5	25	25	1
3	Умывальня*	22	0,05	1,1	Инвентарный 2х2	4	4	1
4	Туалет*	22	0,07	1,54	Биотуалет	2	2	1
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6х4	24	24	1

5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительно-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранение материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

Подготовка для отправки грузов на объекты должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Для сборки металлических конструкций резервуаров исходной воды и баков-аккумуляторов следует организовать специальные площадки на песчаном основании на строительной площадке.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{общ}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T- продолжительность расчетного периода, дн;

$T_н$ - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производиться автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м2	Потребность, м2
Склад закрытый материально-технический	24	72
Склад неотапливаемый	29	435
Площадка приема бетонной смеси		420,0
Навес	24	72

5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в г. Стрежевой Томской области.

5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов: «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г., «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании», ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», СП 48.13330 «Организация строительного производства».

Источниками выделения вредных химических веществ, которые могут разноситься сточными дождевых и талыми водами с территории строительной площадки, являются строительные машины и механизмы.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально

возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складируется в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

На строительной площадке размещаются бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Для сбора бытовых отходов на площадке предусмотрены контейнеры для мусора.

5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой Н= 2,0 м. Вдоль забора для круглосуточного охранного освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с

минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

На стадии проектирования необходимо провести мониторинг технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния нового строительства.

Реализация целей мониторинга технического состояния зданий, попадающих в зону влияния нового строительства, осуществляется на основе:

- определения абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнения их с расчетными и допустимыми значениями;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;
- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик

грунтов;

- уточнения расчетных схем для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;

- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

- уточнения закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов;

-произвести оценку зоны влияния динамических воздействий на окружающие здания и сооружения при погружении свайных элементов строящихся зданий.

Оценку геомеханического состояния до начала строительных работ проводят на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом особое внимание уделяют определению природного поля напряжений, характеристике тектонических нарушений, трещиноватости, слоистости, водообильности, карстообразованию и другим особенностям массива.

Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами проводят с целью получения информации об изменении геомеханического состояния породного массива, на основании которой можно своевременно принимать необходимые профилактические и защитные меры.

Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты здания Н или сооружения не должны превышать следующих значений, мм:

- для гражданских зданий и сооружений – 0,0001Н.

В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении и инструментальное маркшейдерское наблюдение за зданиями и сооружениями, находящимися в зоне влияния водопонижения в соответствии с ППР, утвержденным главным маркшейдером.

6 Экономика строительства

6.1 Общие сведения по составлению сметной документации

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ».

При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса рассчитан на основе Территориальных единичных расценок (далее – ТЕР) на строительно-монтажные работы ТЕР-2001 и территориальных сметных цен ТСЦ-2001.

Индексы инфляции устанавливаются ежеквартально Министерством регионального развития РФ к базовым ценам на 01.01.2001. Индекс перевода на 1 кв. 2019 г в результате учета инфляции и согласно Письму Минстроя России №7581_ДВ-09 от 05.03.2019 г. составляет к СМР=7,55.

Объемы работ определены по данным пояснительной записки раздела архитектурные решения, а также архитектурно-строительным и конструктивным чертежам.

Расчет стоимости произведен базисно-индексным методом.

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33.2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих по МДС 81-25.2004.

К категории лимитированных затрат относят:

- временные задания и сооружения – 1,8 %, согласно сборнику сметных норм и затрат на строительство временных зданий и сооружений ГСНр 81-05-01-2001 п.1.2;
- непредвиденные затраты – 2%, согласно МДС 81-35.2004 п. 4.96.

Налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 18%.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценами пропорционально объему работ.

Локальная смета на монтаж металлического каркаса приведена в Приложении 1.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий, в таком случае их стоимость берем дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен и ли прайс-листам.

6.2 Анализ локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса

Стоимость монтажа металлического каркаса в ценах на 1 кв. 2019 г. составила 5 102,9 тыс. руб.

В таблице представлена структура локального сметного расчета по экономическим элементам.

Таблица 6.1. – Структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	3736,58	73,33
в том числе:		
– основная заработная плата	245,7	4,8
– машины и механизмы	37,54	0,7
– материалы	3453,34	67,83
Накладные расходы	100,45	2,0
Сметная прибыль	101,23	2,0
Лимитируемые затраты	157,08	3,0
в том числе:		
– временные здания и	73,7	1,4

сооружения		
– непредвиденные расходы	83,38	1,6
НДС	850,48	16,67
ВСЕГО	5102,9	100

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса ангара.

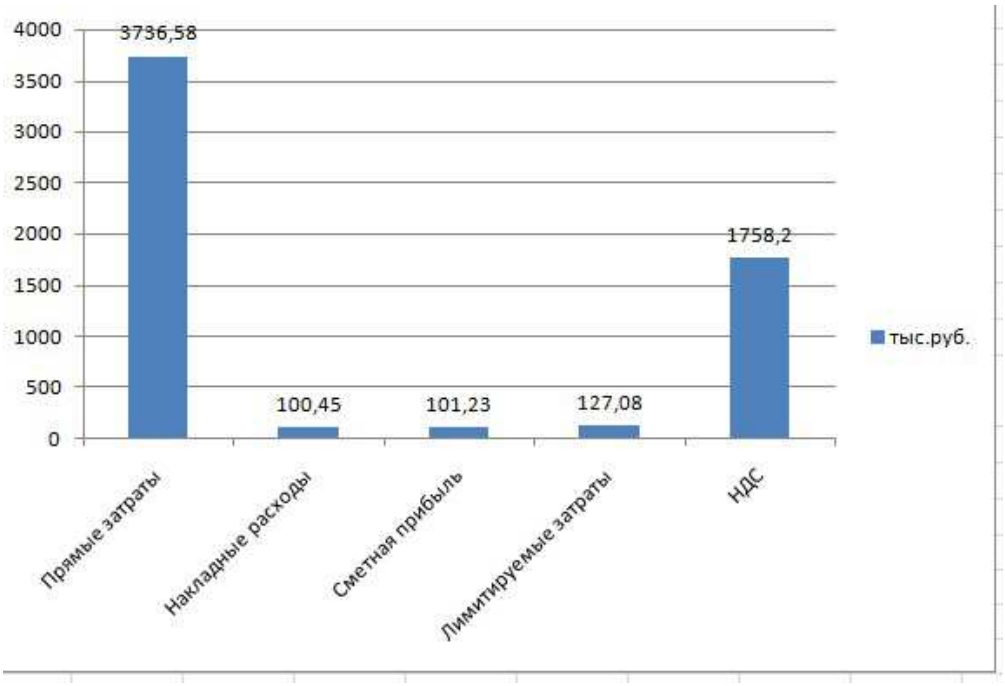


Рисунок 6.1 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса ангара по ее составным элементам в тыс.руб.

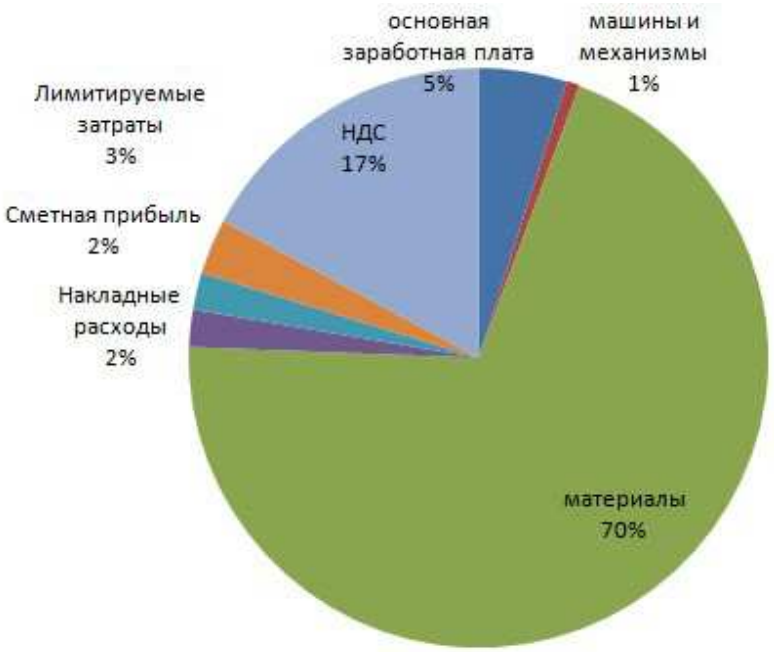


Рисунок 6.2 – Технологическая структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса ангара по ее составным элементам в удельных весах

Из рисунка 6.2 видно, что наибольший удельный вес в структуре сметной стоимости занимают прямые затраты 73,33%, а именно затраты на материалы 67,83 % (3453,34тыс.руб.)

6.4 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели проекта являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений, свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Основные технико-экономические показатели ангара представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей, единица измерения	Значение
Площадь застройки, м2	864,0
Строительный объем, м3	6644,5
Общая площадь здания, м2	750,0
Объемный коэффициент	1,1
Сметная стоимость возведения металлического каркаса, тыс.руб.	5102,9
Продолжительность строительства, мес.	5

Заключение

Проектом предусматривается строительство ангара для хранения оборудования, расположенного на территории аэродрома в г. Стрежевой Томской области.

Здание ангара одноэтажное. Имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0 м. Здание трехпролетное. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Здание отапливаемое.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола ангара, соответствующая абсолютной отметке 155,7 м.

Вид строительства – капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В ангаре в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соотвественно. Кровля двухскатная.

Для удаления дыма из склада створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, крепящиеся на металлический каркас.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двускатная. Ограждающие конструкции кровли - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, которые крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Технико-экономические показатели объекта:

– Общая площадь здания – 750,0 м2:
– Площадь застройки - 864,0 м2.
– Строительный объем - 6644,5 м3.
– Этажность здания - один этаж.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345.

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-

4 - сплошностенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0 м.

Балки покрытия сплошностенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое, колонн с фундаментами – жесткое.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях Б-В по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей. Схема расположения торцевых фахверковых стоек и ригелей по осям А и Д представлены на рис. 2.2 и 2.3 соответственно.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, метод конечных элементов - стержни.

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов - двутавры по СТО АСЧМ 20-93;

- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;

- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;

- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);

- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполнен с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. В результате расчета подобраны сечения элементов, которые представлены в ведомости элементов в графической части и в приложении А в пояснительной записке. Также были выполнены расчеты баз колонн с использованием программы Комета.

В разделе проектирования фундаментов выполнен расчет и конструирование монолитного столбчатого фундамента под колонны каркаса. В качестве основания принят песок мелкий рыхлый маловлажный.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ. Кран для монтажа конструкций – самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м.

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 66,02 т;

- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 9 дней;

-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 50,76 чел.-см;

- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,3 т;

- количество смен - 2.

В разделе организация строительства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Возведение здания осуществляется за 2 месяца, в том числе 1 месяц подготовительный период. Также выполнены расчеты потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах и механизмах, электрической энергии, топливе, воде и кислороде, временных АБК и зданиях.

В разделе экономика строительства выполнены локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса. Сметная стоимость составила 5102,9 тыс.руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

Список использованных источников

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

3. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.

4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. –Москва: Минрегион РФ, 2012. – 120 с.

5. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

6. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. – Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 17с.

7. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

8. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

9. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

10. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

12. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

13. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

14. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко. – Изд. 5-е, стер. – М.: Высшая школа, 2008. -887с.

15. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство / А.И. Заикин. – М.: АСВ, 2007. – 272с.

16. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.

17. Петухова, И.Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсового проекта бакалавров направления 270800.62 «Строительство» / И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 111с.

18. Петухова, И.Я. Металлические конструкции. Состав и оформление рабочих чертежей КМ и КМД: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования студентов строительных специальностей всех форм

обучения / И.Я. Петухова, А.В. Тарасов. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2014. - 69с.

19. Енджиевский, Л.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы : учеб. пособие / Л.В. Енджиевский, В.Д. Наделяев, И.Я. Петухова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 248 с.

20. Москалев, Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. – М.: АСВ, 2008.- 344с.

21. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб.пособие. Ч.2. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Техиздат, 2007. – 206с.

22. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М: Техиздат, 2007. – 431 с.

23. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688с.

24. Металлические конструкции: в 3т.: учеб. для строительных вузов / В.В. Горев [и др.]; отв.ред. В.В. Горев. – М.: Высш. шк., 2004.

25. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

26. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

27. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 60с.

28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

29. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

30. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

31. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

32. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

33. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

34. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

35. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

36. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. - 584с.

37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в

контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

38. Каталог средств монтажа сборных конструкции здании и сооружении. - М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

39. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

40. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

41. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.- Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.

42. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

43. Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

44. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

45. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

46. Болотин, С.А. Организация строительного производства : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 208с.

47. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

48. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

49. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

50. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

51. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

52. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

53. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

54. Ардзинов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Ардзинов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.

55. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

56. Ардзинов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Ардзинов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.

57. Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб.пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.

58. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

59. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

60. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений**.** - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

61. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

62. МДС 81-25.2001..Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

63. Программный комплекс «Гранд-смета».

Приложение А

Результаты экспертизы стальных конструкций

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Конструктивная группа колонна слева. Элемент № 2

Сталь: С345

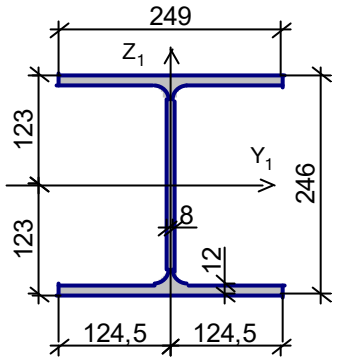
Длина элемента 3 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3 м

Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93 25К1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,3
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	$2,23*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$7,97*10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,13

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,33
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,04
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,03
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,29
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	$3,51*10^{-003}$
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,07
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,34
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	$2,36*10^{-003}$
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,25
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,12
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,32
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,19

Коэффициент использования 0,34 - Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии

Конструктивная группа основные колонны. Элемент № 7

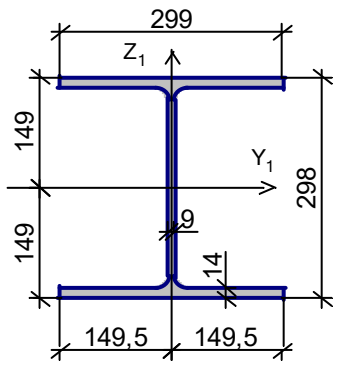
Сталь: С345

Длина элемента 6,12 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6,12 м
Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93 30К1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,21
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$1,82*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,05
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,34
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,13
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,09
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,29
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,23
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,43
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,17
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,54
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,31

Коэффициент использования 0,54 - Предельная гибкость в плоскости XOY

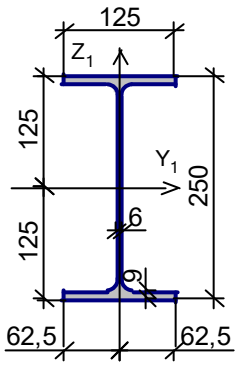
Конструктивная группа прогоны слева. Элемент № 273

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 25Б2

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,04
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,14
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,14

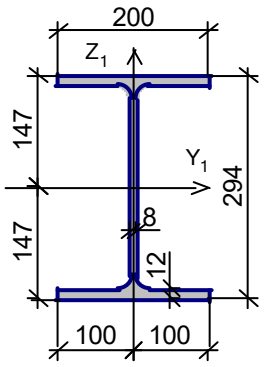
Коэффициент использования 0,14 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балка покрытия слева. Элемент № 204

Сталь: С345

Длина элемента 1,44 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,445 м
Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 30Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,14
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,29
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,29

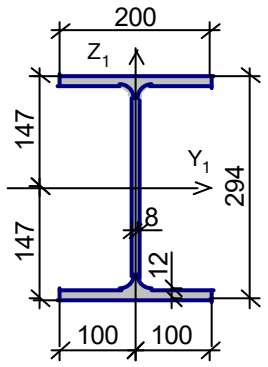
Коэффициент использования 0,29 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балка покрытия слева. Элемент № 205

Сталь: С345

Длина элемента 1,44 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,445 м
Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 30Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,08
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,22
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,22

Коэффициент использования 0,22 - Прочность при действии изгибающего момента

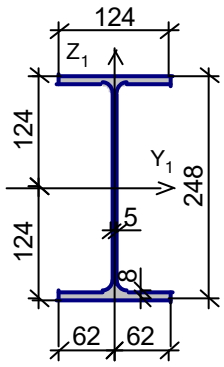
Конструктивная группа прогоны центр. Элемент № 168

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 25Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,07
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,23
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,23

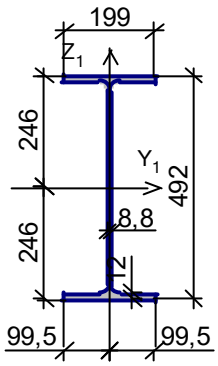
Коэффициент использования 0,23 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 224

Сталь: С345

Длина элемента 1,36 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 50Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,16
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,32
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,32

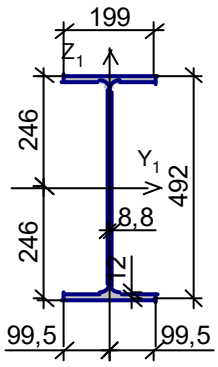
Коэффициент использования 0,32 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 225

Сталь: С345

Длина элемента 1,36 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 50Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,09
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,27
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,27

Коэффициент использования 0,27 - Прочность при действии изгибающего момента

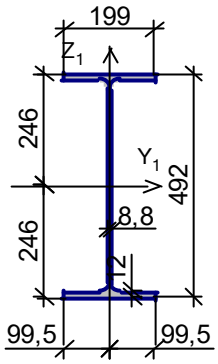
Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 226

Сталь: С345

Длина элемента 1,36 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 50Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,03
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,27
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,27

Коэффициент использования 0,27 - Прочность при действии изгибающего момента

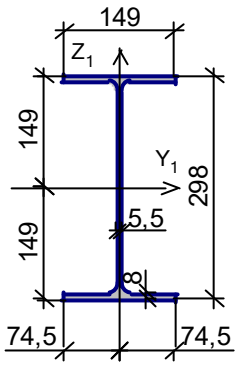
Конструктивная группа прогоны справа. Элемент № 250

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,02
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,07
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,07

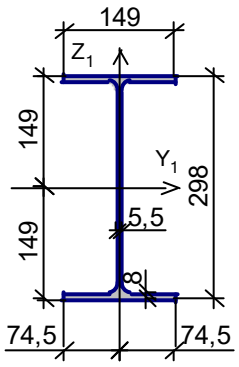
Коэффициент использования 0,07 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа прогоны справа. Элемент № 251

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м
Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,02
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,07
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,07

Коэффициент использования 0,07 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа колонна крайняя справа. Элемент № 10

Сталь: С345

Длина элемента 5 м

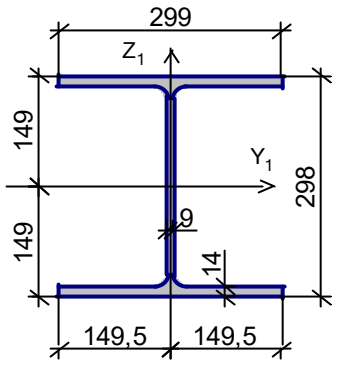
Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60α

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 5 м

Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93 30К1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,3
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	$1{,}73*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$4{,}32*10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,11
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,33
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,05
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,04
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,3
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,08
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,34
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,24
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,15

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,44
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,26

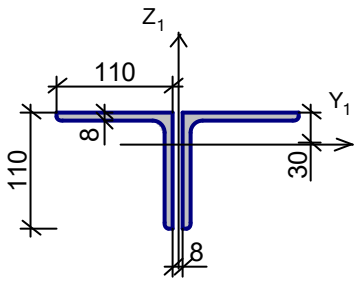
Коэффициент использования 0,44 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа раскосы фермы. Элемент № 28

Сталь: С345

Длина элемента 2,63 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,633 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L110x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,09
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,19

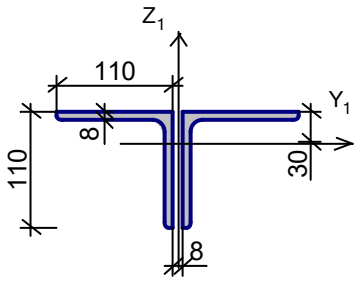
Коэффициент использования 0,19 - Гибкость элемента

Конструктивная группа раскосы фермы. Элемент № 29

Сталь: С345

Длина элемента 3,15 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3,15 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L110x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,09
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,06
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,62

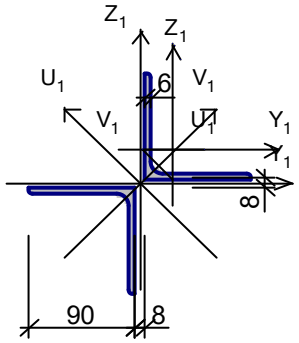
Коэффициент использования 0,62 - Гибкость элемента

Конструктивная группа стойки фермы. Элемент № 17

Сталь: С345

Длина элемента 2,38 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,378 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,02
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,14

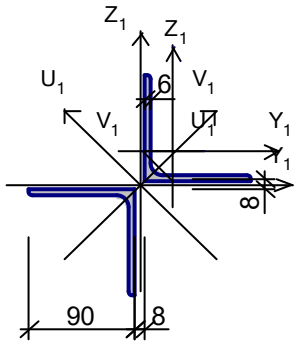
Коэффициент использования 0,14 - Гибкость элемента

Конструктивная группа стойки фермы. Элемент № 18

Сталь: С345

Длина элемента 1,92 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,918 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,05
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,05
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,31

Коэффициент использования 0,31 - Гибкость элемента

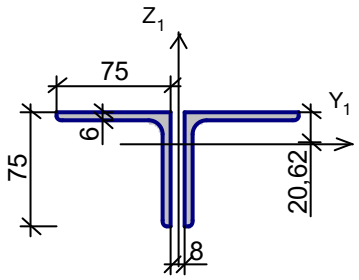
Конструктивная группа опорный раскос фермы. Элемент № 333

Сталь: С345

Длина элемента 1,32 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,318 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L75x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	$2,93*10^{-003}$
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,14

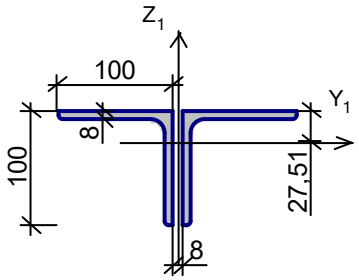
Коэффициент использования 0,14 - Гибкость элемента

Конструктивная группа дополнит раскос под кран. Элемент № 334

Сталь: С345

Длина элемента 1,98 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,984 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	$2,67*10^{-003}$
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,16

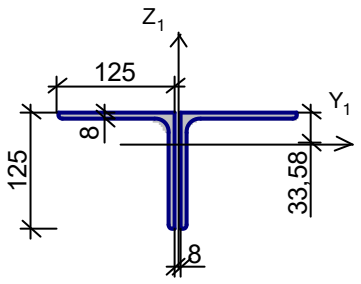
Коэффициент использования 0,16 - Гибкость элемента

Конструктивная группа верхний пояс фермы. Элемент № 20

Сталь: С345

Длина элемента 2,31 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,31 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L125x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,03
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,02
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,4

Коэффициент использования 0,4 - Гибкость элемента

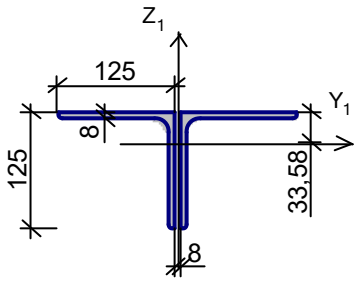
Конструктивная группа нижний пояс фермы. Элемент № 14

Сталь: С345

Длина элемента 4,5 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 4,5 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L125x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,18
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,29

Коэффициент использования 0,29 - Гибкость элемента

Конструктивная группа связи по низу покрытия

Для данного типа сечения проверка по формуле (56) СНиП не может быть выполнена. Расчет произведен без учета устойчивости из плоскости действия момента.
Элементы: 317 318 319 320 321 322 323 324

Конструктивная группа связи по низу покрытия. Элемент № 317

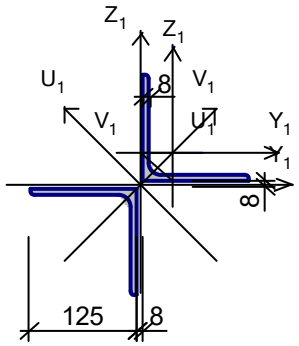
Сталь: С345

Длина элемента 7,38 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OV_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OU_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 7,382 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L125x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,05
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$2,91*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	$2,91*10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,07
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,05
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,07
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,11
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,02
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,85
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,7

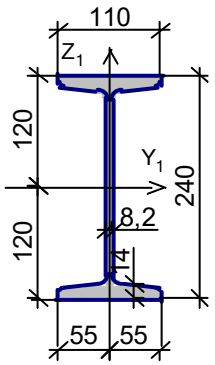
Коэффициент использования 0,85 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа крановые пути. Элемент № 400

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6 м
Сечение



Профиль: Двутавр стальной специальный по ГОСТ 19425-74* 24М

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,01
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,02
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,04

Коэффициент использования 0,04 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента

Конструктивная группа связи между колоннами. Элемент № 294

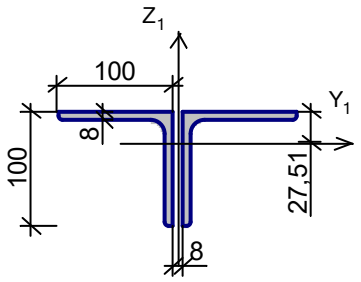
Сталь: С345

Длина элемента 3,59 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3,592 м
Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,03
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	$1,29*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$2,96*10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	$2,18*10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,12
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,15
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,27
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,15
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,09
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,41
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,58

Коэффициент использования 0,58 - Предельная гибкость в плоскости XOZ

Конструктивная группа распорки по покрытию. Элемент № 11

Сталь: С345

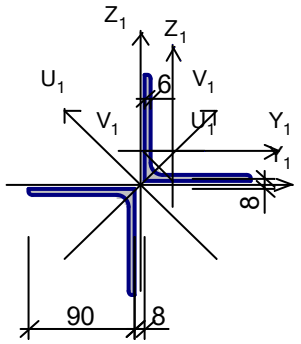
Длина элемента 6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OV_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OU_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6 м

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,05
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$2,31*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	$2,31*10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,09
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,18
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,27
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,24
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,04
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,96
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,76

Коэффициент использования 0,96 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа стойки малых ворот. Элемент № 449

Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

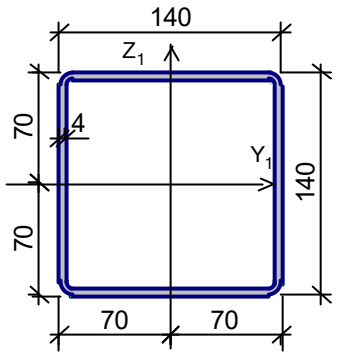
Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м

Сечение



Профиль: Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003 140х4

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,24
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	$2,35*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$8,72*10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,02
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,25
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,01
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,01
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,16
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	$1,87*10^{-003}$
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,24
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,06
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,25 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

Конструктивная группа стойки малых ворот. Элемент № 450

Сталь: С235

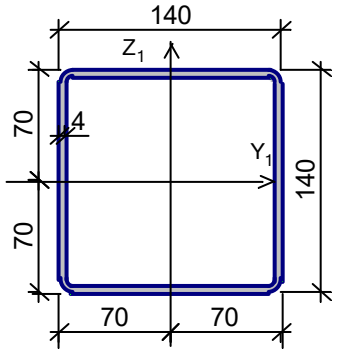
Длина элемента 4 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 4 м

Сечение



Профиль: Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003 140х4

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,16
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	$2,04*10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qy	$8,72*10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,02
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,18
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,02
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,02
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух	0,16

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
	плоскостях	
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	$1,62*10^{-003}$
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,4
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,4

Коэффициент использования 0,4 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа угловые стойки фахверка. Элемент № 412

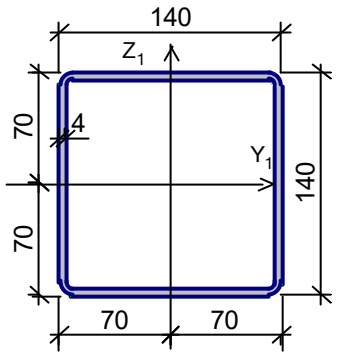
Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м
Сечение



Профиль: Стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили по ГОСТ 30245-2003 140х4

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,21
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,04

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,22
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,01
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,01
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,07
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,08
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,08
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,21
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,06
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,22 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

Конструктивная группа стойки больших ворот. Элемент № 445

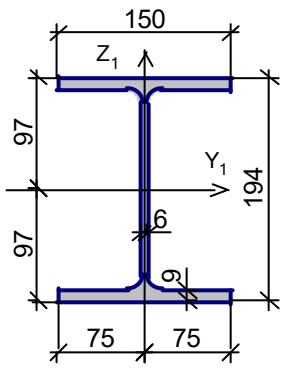
Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 210 - 60α
Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м
Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 20Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента My	0,02
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qz	0,01
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,04
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,03
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV))	0,03
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,04
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента My при внецентренном сжатии	0,04
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,03
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,02
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,09
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,04

Коэффициент использования 0,09 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Монтаж металлического каркаса ангара

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на монтаж металлического каркаса ангара

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ 5102,9 тыс. руб.
Средства на оплату труда 245,7 тыс. руб.
Сметная трудоемкость 649,6 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2019г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.					Общая масса оборудования, т
					Всего	В том числе			Оборудование	Всего	В том числе			
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех			Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1.														
1	**ТЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т	1 т конструкций	19,1	531,27	110,56	375,52	28,61		10147,3	2111,7	7172,4	546,5	
2	**СЦМ-101-1062**	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, стали марки Ст0, N 20-24, 26-40	т	19,1	5174,18					98826,8	0,0	0,0	0,0	
3	**ТЕР09-03-002-12**	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	1 т конструкций	9,85	895,81	214,07	556,4	43,08		8823,7	2108,6	5480,5	424,3	
9	**СЦМ-101-1099**	Балки двутавровые	т	9,85	5992,42					59025,3	0,0	0,0	0,0	
8	**ТЕР09-03-002-13**	Монтаж балок покрытия покрытия при высоте здания: до 50 м	1 т конструкций	25,49	1324,35	217,4	917,73	46,61		33757,7	5541,5	23392,9	1188,1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	**СЦМ-101-1099**	Балки двутавровые	т	25,49	5992,42					152746,8	0,0	0,0	0,0	
5	**ТЕР09-03-014-03**	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м	1 т конструкций	11,58	2182,98	635,96	1200,15	60,57		25278,9	7364,4	13897,7	701,4	
6	**СЦМ-201-0619**	Уголок равнополочный	т	11,58	10976,06					127102,8	0,0	0,0	0,0	

ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА

	515709	17126,2	49943,6	2860,3	
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.	13305				
Накладные расходы	13408				
Сметная прибыль					
Итоги по смете:	542423				
Строительные металлические конструкции	542423				
Итого	4095294				
Всего с учетом "индекс изменения сметной стоимости на 1 кв. 2019 г. СМР=7,55"					
Справочно, в ценах 2001г.:	3610353				
Материалы	37535				
Машины и механизмы	245718				
ФОТ	100455				
Накладные расходы	101234				
Сметная прибыль	73715				
временные здания и сооружения 1,8%	**4169009**				
Итого	83380				
непредвиденные затраты 2%	**4252390**				
Итого с непредвиденными	850478				
НДС 20%	**5102867**				
ВСЕГО по смете					

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«17» 07 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Анализ дела хранения боеприпасов
в г. Стрелковая (Томская область)
тема

Руководитель _____ доцент, канд. техн. наук А.В. Шестова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ 17.07.2019 г. Н.И. Дуленкова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме Анализ уровня хранения оборудования в г. Строителей (Томская область)

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	подпись, дата	Н.Н. Романова инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	подпись, дата	Л.Р. Лаптева инициалы, фамилия
фундаменты	подпись, дата	Р.Н. Иванова инициалы, фамилия
технология строит. производства	подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
организация строит. производства	подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
экономика строительства	подпись, дата	Л.Б. Кабелорская инициалы, фамилия

Нормоконтролер — подпись, дата — А.Р. Лаптева — инициалы, фамилия